INSTITUT
OCÉANOGRAPHIQUE
DE
BEDFORD
RÉTROSPECTIVE
2009
Canada

L'Institut océanographique de Bedford, 2009

Photo du plat recto : *Une équipe de chercheurs scientifiques de la Commission géologique du Canada vient tout juste d'arriver par hélicoptère sur l'île Bylot afin d'étudier les formations rocheuses en corrélation avec les systèmes pétroliers.*

Photo du plat verso : *Lisel Currie de la Commission géologique du Canada procède au levé des glaciers et du terrain de l'île Bylot à partir d'un affleurement du Crétacé.*

Les photos du plat recto et du plat verso ont été prises par Hans Wielens de Ressources naturelles Canada. Après avoir terminé son doctorat en sciences aux Pays-Bas en 1979, Hans est allé travailler à Calgary en tant que prospecteur pétrolier. Vingt ans plus tard, il s'est joint à la Commission géologique du Canada (Atlantique) à l'IOB afin de partir à la recherche de systèmes pétroliers au large de l'Est du Canada. Les découvertes faites par son équipe sur l'île Bylot sont décrites dans l'article intitulé : *Travail géologique sur le terrain dans la magnifique île Bylot.*

Prière de faire parvenir les avis de changement d'adresse, les demandes d'exemplaires et les autres pièces de correspondance concernant la présente publication à la :

Directrice de publication, *IOB – Rétrospective 2009*
Institut océanographique de Bedford
C. P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B2Y 4A2 Canada

Courriel : Judith.Ryan@dfo-mpo.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2010

Cat. No. Fs101-3/2009F
ISBN : 978-1-100-94663-4
ISSN : 1499-9978F

PDF:
Cat. No. Fs101-3/2009F-PDF
ISBN : 978-1-100-94664-1

Also available in English

Directrice de publication : Judith Ryan

Équipe de rédaction : Jane Avery, Pat Dennis, Carolyn Harvie et Judith Ryan

Photographies : Technographie de l'IOB, auteurs et personnes ou organismes mentionnés

Publié par :
Pêches et Océans Canada et Ressources naturelles Canada
Institut océanographique de Bedford
1 Challenger Drive
C.P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2
Canada

Adresse du site Web de l'IOB : www.bio.gc.ca

INTRODUCTION

L'Institut océanographique de Bedford (IOB) est un grand établissement de recherche océanographique, créé en 1962 par le gouvernement fédéral du Canada et situé à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse, sur les rives du bassin de Bedford. Il s'est imposé progressivement comme le plus grand centre de recherche océanographique du Canada. Les scientifiques de l'Institut effectuent des recherches pour le compte du gouvernement du Canada, afin de guider et d'appuyer le processus décisionnel gouvernemental dans un vaste éventail de domaines touchant à l'océan et concernant, notamment, la souveraineté, la défense, la protection de l'environnement, la santé et la sécurité, les ressources halieutiques et les ressources naturelles. La planification environnementale ainsi que la gestion intégrée des côtes et des océans sont des activités en expansion à l'Institut.

Pêches et Océans Canada (MPO) est représenté à l'IOB par cinq divisions de sa Direction des sciences, dont le Service hydrographique du Canada (SHC), par cinq divisions de sa Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril, Informatique et par les Services techniques de la Garde côtière canadienne pour ce qui est du soutien technique et du soutien aux navires. Toutes ces unités apportent leurs connaissances et donnent des avis scientifiques sur une large gamme de sujets ayant trait au climat, aux océans, à l'environnement, aux poissons de mer et aux poissons diadromes, aux mammifères marins, aux crustacés, aux mollusques et aux plantes marines. Elles sont aussi responsables du programme de gestion et de protection de l'habitat du poisson, des évaluations environnementales, de la gestion intégrée des côtes et des océans, de la coordination des mesures concernant les espèces en péril ainsi que des initiatives de planification des océans.

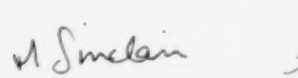
Le ministère des Ressources naturelles du Canada (RNCan) est représenté à l'Institut par la Commission géologique du Canada – Atlantique (CGC Atlantique), principal organisme œuvrant dans le domaine des géosciences marines au Canada, et par le Bureau du programme découlant de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (programme UNCLOS). L'expertise du RNCan en matière de recherches scientifiques porte sur la géologie marine et la géologie du pétrole, la géophysique, la géochimie et la géotechnique. La CGC Atlantique est aussi source de connaissances intégrées et d'avis sur la masse continentale dans la zone côtière et la zone extracôtière du Canada.

Le ministère de la Défense nationale (MDN) est représenté à l'Institut par le Bureau des levés des fonds marins des Forces maritimes de l'Atlantique, qui appuie les opérations de surveillance des océans. En coopération avec le SHC et la CGC Atlantique, ce bureau effectue des levés des fonds marins qui sont d'un intérêt particulier pour le MDN.

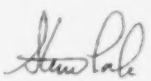
Dans le cadre du Programme canadien du contrôle de la salubrité des mollusques, la Section des mollusques d'Environnement Canada procède à des études de la salubrité et de la qualité de l'eau ainsi qu'à des analyses d'échantillons au laboratoire de microbiologie de l'IOB.

En tout, environ 700 scientifiques, ingénieurs, techniciens, gestionnaires, employés de soutien, entrepreneurs et autres collaborateurs de diverses disciplines travaillent à l'IOB.

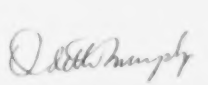
La présente revue décrit certains des travaux de recherche en cours à l'Institut, ainsi que quelques-unes des activités ayant trait à la gestion des océans.



Michael Sinclair
Directeur, IOB
Directeur régional, Sciences
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada



Stephen Locke
Directeur, CGC Atlantique
Ressources naturelles Canada



Odette Murphy
Directeur régionale p.i. Océans,
Habitat et Les espèces en péril
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

Aire de mise bas subtropicale d'un requin des eaux froides 4
Steven Campana, Warren Joyce, Anna Dorey et Mark Fowler

Observation de la biodiversité benthique dans les eaux proches des côtes : le programme NaGISA 7
Melisa C. Wong et Gerhard Pohle

Le laboratoire de surveillance de la qualité des eaux marines de l'IOB obtient la certification ISO 11
Christopher Craig

Taux naturels de confinement des sédiments contenant des HAP, des BPC et des métaux dans le port de Sydney en Nouvelle-Écosse 12
Richard Nelson, Grazyna Folwarczna, Susan Cobanli, Kenneth Lee et John N. Smith

Modélisation des océans à grande échelle pour des applications opérationnelles et climatologiques 14
Youyu Lu, Dan Wright, Frederic Dupont, Zeliang Wang, Michael Dunphy, Charles Hannah et Brenda Topliss

Le marégraphe laser : le nouveau système de mesure des niveaux d'eau GLOSS du Service hydrographique du Canada en Atlantique 17
Phillip MacAulay, Christopher Coolen et Frederick Carmichael

Observation de la stabilité du fond marin au moyen d'un module de descente benthique dans la zone externe du chenal du Flétan .. 19
Michael Li, Angus Robertson, Blair Greenan et Robert Prescott

Travail géologique sur le terrain dans la magnifique île Bylot 22
Hans Wielens, Gordon Oakey, Jim Haggert et Lisel Currie

Caractérisation et dispersion de l'eau produite provenant des plateformes de forage en mer Venture et Thebaud sur le plateau néo-écossais 26
Susan Cobanli, Brian Robinson, Haibo Niu, Peter Tharner, Rod Doane et Kenneth Lee

Cartographie de la baie Placentia 29
John Shaw et D. Patrick Potter

Moment fort en 2009 pour le Bureau des levés des fonds marins du Centre TRINITY 33
Capc Scott Moody

GESTION DES OCÉANS ET AUTRES MILIEUX AQUATIQUES

Gestion intégrée des côtes et des océans : collaboration soutenue dans la Région des Maritimes 34
Jazmine Hayden

Planification et mise en œuvre des programmes de rétablissement des espèces en péril dans la région des Maritimes 37
Allison Tweedie et le personnel de la Division de la gestion des espèces en péril

Protéger ensemble l'habitat : L'atelier de Tatamagouche incite à la collaboration 40
E. Anita Hamilton, avec le Comité directeur de l'atelier sur l'habitat des ONGE, des ONGC et du MPO

SOUTIEN TECHNIQUE

Missions scientifiques en mer en 2009 42
Donald Belliveau

L'atelier technique de Dartmouth appuie les scientifiques de l'IOB 44
Milo Ewing et Paul McKiel

MANIFESTATIONS

Quarantième anniversaire de l'expédition *Hudson 70* 46
Charles Schafer, Claudia Currie et David Frobel

Hudson 70 – Les résultats 48
Charles Schafer, Claudia Currie et David Frobel

Commémoration du bicentenaire de Darwin en 2009 51
Mike Sinclair et William Li

RÉTROSPECTIVE 2009

Points saillants et questions d'actualité 52

Activités de sensibilisation à l'IOB 54
Thomas W. Sephton

Effort de sensibilisation à la Commission géologique du Canada – Atlantique 54
Jennifer Bates, Sonya Dehler, Gordon Fader, Rob Fensome, Dave Frobel, Nelly Koziel, Bill MacMillan, Bob Miller, Michael Parsons, Patrick Potter, John Shimeld, Bob Taylor, Dustin Whalen et Graham Williams

Ateliers et réunions spéciales 56

Séminaires 57

Activités spéciales 59

Visiteurs 61

Réflexions sur l'année 2009 62
Michael Sinclair

LES GENS À L'IOB

Prix et distinctions honorifiques 64

Association des amis de l'océan de l'Institut océanographique de Bedford : activités de 2009 66
Robert O'Boyle

Activités de bienfaisance à l'IOB 67

Personnel de l'IOB en 2009 68

Départs à la retraite en 2009 74

In Memoriam 77

RESOURCES FINANCIÈRES ET HUMAINES

..... 78

PUBLICATIONS ET PRODUITS

Publications 2009 80

Produits 2009 95

ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

Aire de mise bas subtropicale d'un requin des eaux froides

Steven Campana, Warren Joyce, Anna Dorey et Mark Fowler

Figure 1. Un requin taupe commun est amené à bord pour être étiqueté.

Depuis la sortie du film *Les Dents de la mer* en 1975, les requins sont perçus comme les prédateurs les plus dangereux et les plus effrayants des mers, ce qui en a fait la cible privilégiée de nombreux pêcheurs sportifs de par le monde et la terreur de beaucoup de pêcheurs commerciaux. Maintenant, 35 ans après *Les Dents de la mer*, beaucoup d'espèces dans le monde sont sur le déclin, certaines au point d'être menacées de disparition. Le faible taux de natalité et la maturité tardive de nombreux requins freinent le rétablissement des populations. Ces caractéristiques, conjuguées à un faible taux de mortalité naturelle, rendent ce poisson très sensible à la mortalité produite par la pêche. Les requins font parfois l'objet d'une pêche commerciale, mais le plus souvent ce sont des prises accessoires d'une pêche qui cible d'autres espèces, en particulier le thon et l'espadon. C'est une ironie du sort, le superprédateur des mers est maintenant menacé par le superprédateur de la planète, l'homme.

Le Laboratoire de recherche sur les requins de l'Institut océanographique de Bedford est chargé d'effectuer des recherches sur les espèces de requins observées au large de la côte est du Canada, en particulier les espèces faisant l'objet d'une pêche commerciale ou récréative, et d'en évaluer les stocks. Des 14 espèces régulièrement trouvées dans nos eaux, le requin taupe commun (*Lamna nasus*) a été étudié le plus intensivement. Nous avons récemment suivi ses mouvements à l'aide d'étiquettes satellitaires, et les résultats ont été révélateurs.

Le requin taupe commun est un grand requin pélagique (qui se tient dans les eaux près de la surface), apparenté au mako et au grand requin blanc, et qui semble vivre uniquement dans les eaux froides des zones tempérées Nord et Sud. La population dans l'Atlantique Nord Ouest est d'abondance stable mais réduite, et elle se confine surtout au plateau continental à l'est du Canada et au nord est des États Unis. Une pêche pélagique expérimentale à la palangre pratiquée dans les années 1960, alors que la population était abondante, a montré que l'aire de répartition de l'espèce s'étendait aussi loin vers le sud que le 37° de latitude nord, mais que l'essentiel de la population se concentrait dans les eaux

canadiennes au nord du 41° de latitude nord. L'espèce, à tous les stades de vie, depuis les jeunes de l'année jusqu'aux adultes ayant atteint la maturité sexuelle, est plus abondante sur le plateau continental ou à proximité, malgré la présence de certains individus dans les eaux internationales vers l'est. Les lieux de fraye à l'été et à l'automne se trouveraient sur le plateau continental au sud de Terre Neuve et sur le banc Georges. Toutefois, on n'a jamais repéré les aires de mise bas.

Pour pouvoir les suivre, nous avons capturé à l'été des requins taupes communs au moyen de palangres pélagiques et les avons embarqués à bord de bateaux de pêche commerciale (figure 1) pour leur installer des étiquettes satellitaires d'archivage. Ces étiquettes autodétachables ont été implantées aux requins en fichant un embout à ailettes en nylon dans les muscles du dos, juste derrière la première nageoire dorsale (figure 2).

Les étiquettes avaient été programmées pour enregistrer la profondeur (± 0,5 m), la température (± 0,1 °C) et l'intensité lumineuse à des intervalles de 10 secondes pour une période d'au plus 12 mois. Le moment où l'étiquette se détacherait du requin était aussi programmé. Les données étaient compartimentées dans l'étiquette par intervalles de six heures, et les données sommaires ont été transmises à un satellite Argos une fois l'étiquette détachée du requin. Plus de 92 % des 23 étiquettes ont transmis leur contenu avec succès après s'être détachées. (Chaque étiquette était munie d'un dispositif d'urgence qui la détachait à une profondeur supérieure à 1 800 m, profondeur maximale nominale de fonctionnement de l'étiquette.)

L'emplacement du requin au moment où l'étiquette émergeait a été déterminé avec une précision de moins de 1 km, d'après les calculs fournis par le service de collecte de données et de localisation d'Argos. La reconstitution de la voie migratoire entre le moment où l'étiquette a été installée et celui où elle s'est détachée a été fondée sur la température superficielle de l'océan et la lumière ambiante à des profondeurs enregistrées par l'étiquette, et les données ont été analysées au moyen d'un modèle d'espace d'états (UKFSST). Le besoin de mesurer la température près de la surface a limité la géolocalisation (pour estimer le parcours suivi) durant les périodes où le requin nageait en profondeur, soit la plupart du temps dans le Gulf Stream et la mer des Sargasses.

Les transmissions ont été reçues de 21 étiquettes détachables accrochées à des requins taupes communs au large de la côte est du Canada, au cours des étés entre 2001 et 2008. Les mâles et les requins immatures des deux sexes sont restés principalement dans les eaux tempérées froides du plateau continental et toujours au nord du 37° de latitude nord, pour une période de jusqu'à 348 jours après l'étiquetage. En revanche, toutes les femelles adultes avaient quitté le plateau

Figure 2. Un requin taupe commun femelle est remis à l'eau après avoir été étiqueté. On peut voir l'étiquette satellitaire d'archivage autodétachable qui pend juste au dessus de la nageoire dorsale.

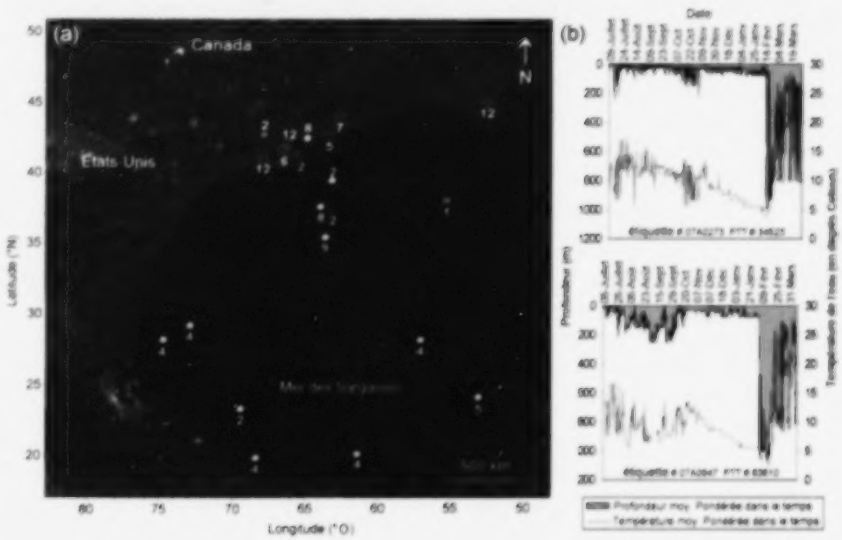


Figure 3. (A) Cartes montrant les lieux où les étiquettes ont été installées (■) et où elles ont émergé pour 21 requins taupes communs marqués à l'été au large de la côte est du Canada. Le mois où l'étiquette a émergé est indiqué par le numéro. Les requins mâles (●) et les femelles immatures (●) sont demeurés au nord du 37° de latitude nord, tandis que toutes les femelles matures (●) avaient migré dans la mer des Sargasses en avril. La mer des Sargasses commence au 35e degré de latitude nord. (B) Profondeur et température enregistrées pour deux femelles matures de requin taupe, représentatives des autres femelles matures. Les estimations de géolocalisation indiquent que l'entrée dans le Gulf Stream a coïncidé avec l'augmentation brusque de la profondeur et de la température de l'eau enregistrées par l'étiquette.

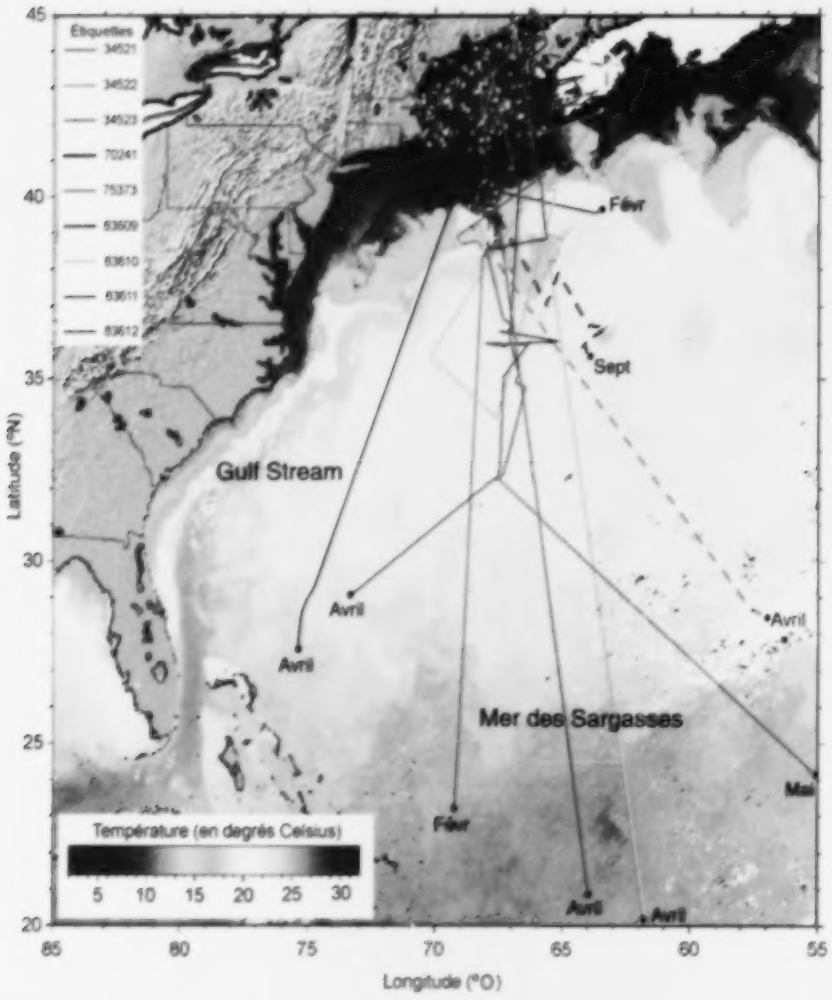


Figure 4. La reconstitution des voies migratoires des femelles matures de requin taupe commun munies d'étiquettes émettrices est superposée à l'image satellite de la température de la surface de la mer du 1er mars 2009 montrant le Gulf Stream et la mer des Sargasses. Les traits pleins indiquent le parcours des requins qui pénètrent dans le Gulf Stream dans les deux semaines entourant le 1er mars 2009, moment où l'image satellite offre une bonne correspondance. Les tiretés indiquent le parcours des requins en 2007 et en 2008, où le champ de température n'offre qu'une approximation. Le mois où les étiquettes émergent est indiqué. La carte montre la côte est de l'Amérique du Nord, de la Nouvelle Écosse à la Floride.

continental en décembre, et ont nagé sur des distances allant jusqu'à 2 356 km dans la mer des Sargasses (au sud du 35° de latitude nord) avant que l'étiquette se détache (figure 3A). Les sept femelles matures dont l'étiquette était programmée pour se détacher au printemps se sont trouvées dans le Gulf Stream entre le 22 décembre et le 9 mars (figure 4); la date et le lieu d'entrée dans le Gulf Stream étaient faciles à repérer dans les enregistrements des étiquettes, en raison de l'abrupte discontinuité thermique et de l'adoption presque instantanée par les requins d'un comportement de plongée en profondeur (la profondeur maximale quotidienne était inférieure à 248 m avant d'entrer dans le Gulf Stream, et de 845 m en moyenne après l'entrée) (figure 3B). L'entrée dans le Gulf Stream s'est aussi accompagnée du passage d'un comportement de plongée diurne faible (75 m et 10,5 °C la nuit contre 129 m et 9,5 °C le jour) à un mouvement vertical diurne fort (243 m et 18,3 °C la nuit contre 614 m et 13,1 °C le jour). Le courant et la température du Gulf Stream sont grandement réduits à des profondeurs supérieures à 400 m, ce qui fait croire que le requin taupe commun plonge sous le courant principal durant sa migration, à la fois pour maximiser sa vitesse nette de nage et pour minimiser la température ambiante. Tous les requins de la famille des lamnidés sont capables de réguler leur propre température, mais aucun requin taupe commun n'a été enregistré dans des eaux ayant une température moyenne sur six heures supérieure à 21,9 °C, ce qui fait croire que les eaux de surface chaudes (22-29 °C) du Gulf Stream et de la mer des Sargasses étaient inhabitables pour les femelles hivernantes. Aucun requin taupe commun n'avait encore été signalé au sud du 37° de latitude nord, vraisemblablement parce que la profondeur moyenne de 489 m à laquelle ces requins migrent est trop grande pour qu'ils soient détectés par les flottilles de pêche ou d'autres observateurs. Un requin a plongé à 1 360 m de profondeur durant sa migration, ce qui est la plus grande profondeur jamais enregistrée, toutes espèces de requins confondues.

La mer des Sargasses est une zone de fraye bien connue des anguilles d'Europe et d'Amérique, mais il n'avait pas été montré qu'elle soit une aire de mise bas pour aucune espèce de requin. La déduction a été faite dans le cas du requin taupe commun d'après l'observation que la migration vers le sud n'était entreprise que par des femelles adultes gravides. En outre, la période de séjour dans la mer des Sargasses chevauchait la période connue de mise bas, de début avril à début juin. La mise bas n'ayant jamais été observée chez un lamnidé, et le milieu de mise bas étant donc inconnu, nous n'avons décelé aucun signe manifeste de naissance dans les enregistrements des étiquettes satellitaires; chaque requin a effectué de multiples ascensions et descentes entre 50 et 850 m dans des eaux dont la température oscillait entre 8 et 23 °C (la température maximale enregistrée était de 25,4 °C) en avril et mai. Au cours de cette période, les valeurs quotidiennes moyennes de profondeur étaient de 480 m et celles de température, de 14,8 °C, ce qui indique que l'essentiel de la période de mise bas a été passé en profondeur. Les jeunes requins taupes communs de l'année sont capturés d'abord au large de la côte est du Canada en juillet, ce qui fait supposer que le Gulf Stream aide au retour des jeunes requins, comme c'est le cas pour le calmar et d'autres organismes de l'Atlantique Nord.

Le requin taupe commun fait l'objet d'une pêche commerciale, dans les eaux canadiennes et internationales. L'espèce n'est pas considérée comme étant en péril, mais sa population dans l'Atlantique Nord Ouest est environ le quart de ce qu'elle était avant pêche. Cette population fait donc l'objet d'une stricte réglementation et d'une gestion prudente dans les eaux canadiennes afin d'en favoriser le rétablissement. On a interdit la pêche dans les zones de fraye du requin taupe commun pour aider les efforts de conservation. Malgré l'appui donné à ces efforts par la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique, qui a recommandé de ne pas cibler de pêche sur le requin taupe commun dans les eaux internationales, de nombreux pays ont signalé des prises de ce requin en haute mer. La découverte qu'un stade essentiel du cycle biologique se déroule dans des eaux internationales peu protégées soulève la possibilité que les efforts de rétablissement des stocks au Canada et ailleurs soient compromis.

Observation de la biodiversité benthique dans les eaux proches des côtes : le programme NaGISA

*Melisa C. Wong et Gerhard Pohle**

Site d'étude de rivage rocheux du programme NaGISA dans l'anse Boyds, au sein de Kejimkujik Bord de mer, en Nouvelle-Écosse.

Le programme NaGISA, qui s'inscrit dans le Census of Marine Life (Recensement des espèces marines) (CoML), est un programme international concerté d'observation de la biodiversité des eaux côtières (www.nagisa.coml.org). Son nom correspond à l'acronyme de Natural Geography In Shore Areas (géographie naturelle des zones côtières) ainsi qu'à un mot japonais relatif à l'environnement côtier. Le siège international du programme se trouve au Japon, mais divers bureaux régionaux encadrent les activités de NaGISA dans l'océan Atlantique, la mer des Antilles, l'est de l'océan Pacifique, les mers d'Europe, l'océan Indien, les mers polaires, celles de l'Amérique du Sud et l'ouest du Pacifique. Actuellement, le programme compte 245 sites d'observation, situés dans 28 pays. Le bureau de l'océan Atlantique, qui gère des sites se trouvant principalement dans l'Atlantique Nord Ouest, est situé au Centre des sciences de la mer Huntsman, à St. Andrews, au Nouveau-Brunswick (N. B.). Le MPO contribue au programme NaGISA dans ses Régions du Golfe et des Maritimes, par l'entremise de l'IOB, de la Station biologique de St. Andrews et du Centre des pêches du Golfe de Moncton (N. B.).

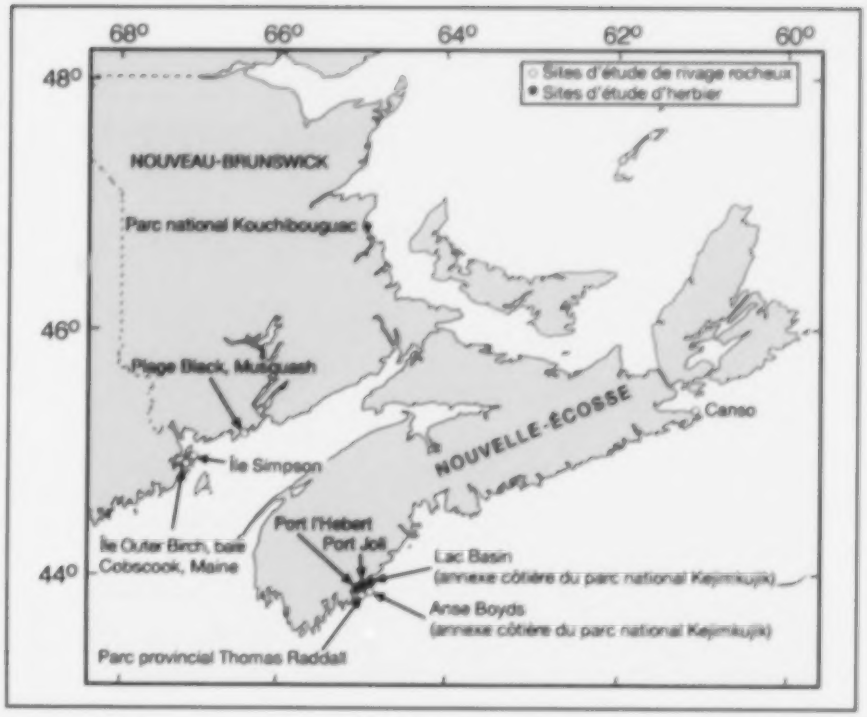
Le programme vise à quantifier la biodiversité de la flore et la faune benthiques dans les habitats côtiers de divers endroits du monde. Il s'agit du premier programme d'observation systématique de la biodiversité côtière sur une aussi vaste étendue géographique et à une résolution aussi fine. L'accent est mis sur l'élaboration d'un ensemble de données à long terme, portant sur au moins 10 ans. Ces données serviront d'information de référence pour le suivi à long terme et seront également utilisées pour traiter des questions fondamentales liées aux tendances planétaires de la biodiversité, par exemple les tendances en matière de latitude et les points stratégiques de diversité biologique. Elles devraient aussi s'avérer utiles pour vérifier diverses théories écologiques et résoudre des problèmes pratiques en la matière.

Le programme NaGISA est axé sur la quantification de la biodiversité benthique dans deux habitats particuliers des eaux proches des côtes : les herbiers de zostère et les rivages rocheux. Ces habitats ont été choisis en raison de leur répartition dans le monde et du relativement piètre état des connaissances à leur sujet, et également parce qu'ils sont des composantes extrêmement importantes des écosystèmes marins côtiers. Les rivages rocheux et les herbiers de zostère ont un rôle et des fonctions écosystémiques essentielles, par exemple en matière de soutien aux réseaux trophiques grâce à leur forte productivité et à la structure de leur habitat, de préservation de la biodiver-

*Centre des sciences de la mer Huntsman, St. Andrews (N.-B.)

sité, de protection des côtes contre les dommages dus aux ondes de tempête; ils offrent aussi un habitat propice à l'alevinage et à l'alimentation, ainsi que des avantages socioéconomiques. En raison de leur situation sur les côtes, ces habitats sont particulièrement vulnérables aux activités anthropiques[1] et aux stresseurs naturels, y compris à l'eutrophisation[2], à la montée du niveau de la mer, aux tempêtes plus fréquentes et à la perte d'habitat. Les assemblages benthiques sont d'importants indicateurs de stress, car la faune benthique est relativement immobile et donc incapable d'éviter les perturbations. Les observations réalisées dans les herbiers et sur les rivages rocheux dans le cadre de NaGISA seront particulièrement utiles pour comprendre les tendances à long terme des changements associés aux perturbations.

Le programme NaGISA est unique par le lien qu'il établit entre le but du CoML, soit l'évaluation de la biodiversité de l'océan, et les intérêts locaux, ainsi que par le fait qu'il encourage la coopération internationale et intensifie l'étude et l'observation de la zone côtière. Dans un bon nombre de ses sites, NaGISA a donné lieu à des partenariats transfrontaliers, prenant la forme de collaborations entre gouvernements, universités, groupes communautaires et autres parties concernées. Un exemple de ce genre de partenariat visant l'océan Atlantique est celui qui a été établi entre le bureau de NaGISA pour l'océan Atlantique et l'Université Suffolk de Boston. Dans plusieurs régions, les activités entreprises dans le cadre de NaGISA complètent d'autres initiatives de recherche sur la biodiversité et l'écologie côtière. L'information recueillie grâce au programme NaGISA servira à répondre à de nombreuses et diverses questions de nature écologique.



Cartes montrant les sites du programme NaGISA dans la région de l'océan Atlantique. Les sites situés hors de la baie Passamaquoddy (N.-B.), dans la baie Cobscook (Maine) et dans les îles Simpson et Outer Birch sont gérés par Gerhard Pohle et Lou Van Guelpen, du Centre des sciences de la mer Huntsman, et par Tom Trott, de l'Université Suffolk, en collaboration avec Peter Lawton à la Station biologique de St. Andrews. Les sites du parc national de Kouchibouguac et de la Musquash (N.-B.) sont gérés par Simon Courtenay et Marie-Hélène Thériault, du Centre des pêches du Golfe. Les sites de la côte atlantique de la Nouvelle Écosse sont gérés par Melisa Wong et Angelica Silva, de l'IOB.

LE PROGRAMME NAGISA DANS LA RÉGION DE L'OCÉAN ATLANTIQUE

Le programme NaGISA a commencé en 2002 et des équipes s'y sont intégrées entre 2002 et 2008. En 2007, les premiers sites NaGISA de la région de l'océan Atlantique ont été établis par Gerhard Pohle et Lou Van Guelpen, par l'intermédiaire du Centre des sciences de la mer Huntsman. La participation supplémentaire du MPO a débuté en 2008, menée par Melisa Wong et Angelica Silva à l'IOB et par Simon Courtenay et Marie-Helene Theriault au Centre des pêches du Golfe, en collaboration avec Peter Lawton à la Station biologique de St. Andrews, un laboratoire du MPO.

Trouver des sites se prêtant à un suivi à long terme n'a pas été sans difficulté. Pour que les comparaisons soient possibles entre tous les sites, le programme NaGISA vise l'observation de régions relativement intactes, représentatives de la biodiversité naturelle. Les zones situées à proximité d'aménagements côtiers,

Site d'étude d'herbier du programme NaGISA dans le sanctuaire d'oiseaux migrateurs de Port l'Hebert (N.-É.)

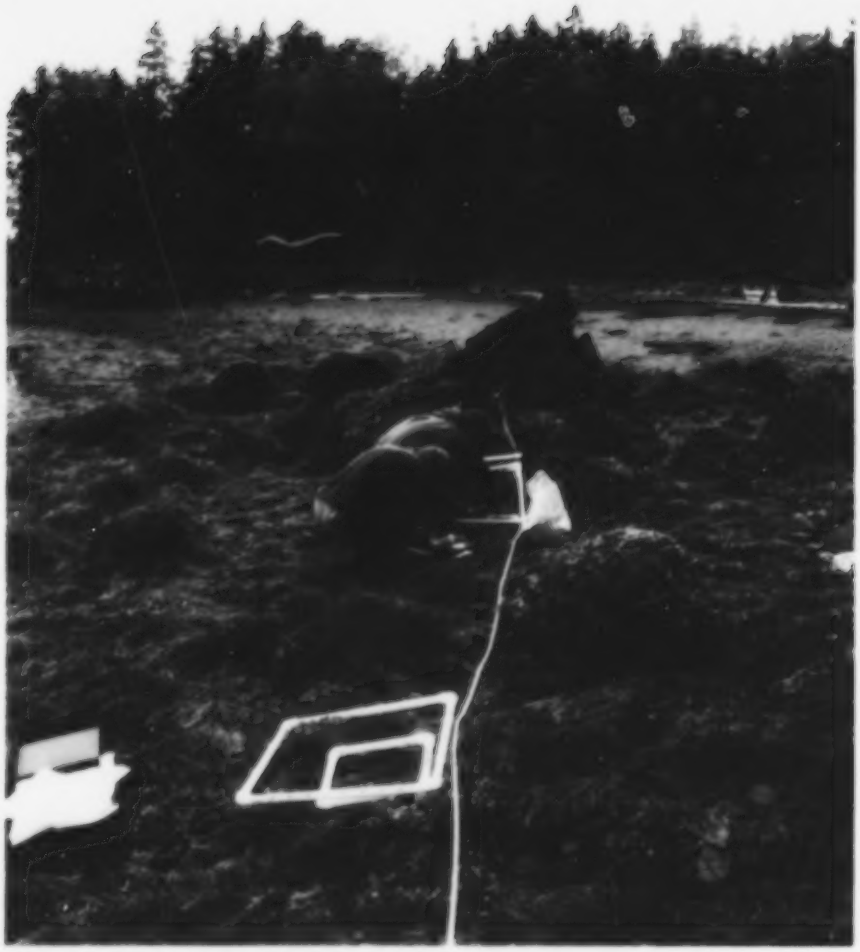
[1] qui sont le fait des êtres humains

[2] phénomène qui se produit quand des plans d'eau sont si riches en matières organiques que la vie végétale (p. ex. les algues) y prolifère au point de provoquer la disparition des autres organismes.

susceptibles d'un fort enrichissement en nutriants ou pouvant faire l'objet d'une récolte d'algues ou d'invertébrés ont été évitées. Il a fallu tenir compte aussi de considérations logistiques, comme l'accessibilité à long terme et la distance des établissements de recherche, ont aussi été pris en considération. Compte tenu de ces facteurs, de nombreux sites des Maritimes ont été établis dans des sanctuaires d'oiseaux migrateurs, des parcs provinciaux et nationaux ainsi que des îles. Dans la région de l'océan Atlantique, les sites sont répartis depuis la côte nord de la Nouvelle-Écosse jusqu'à la baie Cobscook, au Maine. Bien que la plupart des sites se trouvent dans l'Atlantique Nord Ouest, le bureau régional en a aussi établi au Sénégal (Afrique occidentale) grâce à la collaboration de Thomas Trott, de l'Université Suffolk.

Les sites NaGISA établis par Melisa Wong et Angelica Silva, de l'IOB, sont situés sur la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse (N.-É.). Dans cette région, le programme NaGISA représente le premier programme systématique documenté d'observation de la biodiversité des eaux côtières. Localement, l'étude des littoraux rocheux se fait à Canso, dans le parc provincial Thomas Raddall et dans l'annexe côtière du parc national Kejimkujik. Quant aux sites d'observation situés dans des herbiers, ils se trouvent tous sur la côte sud de la Nouvelle-Écosse, soit à Port Joli, à Port l'Herbert et dans le lac Basin de Kejimkujik Bord de mer.

La plupart de ces sites sont échantillonnés à la fin de l'été. Des protocoles d'échantillonnage standardisés permettent de rendre comparables les données de toutes les régions. Les protocoles sont intentionnellement simples et peu coûteux, afin de pouvoir être appliqués dans des pays en voie de développement et d'être accessibles à un large éventail de collaborateurs. De manière conforme à l'esprit du programme, la plupart des équipes de terrain de NaGISA dans la région de l'océan Atlantique englobent des étudiants, des groupes communautaires et des bénévoles.



Travail sur le terrain dans un site d'étude de rivages rocheux du programme NaGISA dans l'île Simpsons (N.-B.).

Le travail de terrain sur les rivages rocheux comprend un échantillonnage par quadrats et par transects dans différentes zones intertidales et infratidales. On inscrit le pourcentage de superficie occupée par les diverses espèces d'algues, puis des échantillons d'algues et de faune sont prélevés et amenés en laboratoire aux fins d'identification des espèces et de détermination de leur densité et de leur biomasse. Dans les herbiers, on procède à un échantillonnage par quadrats pour déterminer le pourcentage de superficie occupée par les zostères et on prélève des échantillons répétés, qu'on analyse ensuite en laboratoire afin d'identifier les espèces de zostère et de faune, au plus bas niveau taxonomique possible, ainsi que leur densité et leur biomasse. Dans la plupart des sites du programme NaGISA, on mesure aussi des paramètres physiques, comme la température, la salinité et la teneur en chlorophylle de l'eau, ainsi que l'exposition aux vagues.

Les données de chaque site NaGISA donnent des estimations de la diversité, de la richesse, de la densité et de la biomasse des espèces ainsi que du pourcentage de superficie qu'elles occupent. Comme la première phase du CoML se termine en 2010, les participants à celui ci ont soumis des données portant sur la période ayant commencé en 2008 et ayant précédé l'entrée en vigueur du programme NaGISA. Des analyses de la biodiversité ainsi que de la densité et de la biomasse des espèces le long de divers gradients géographiques sont en train d'être réalisées par divers membres du programme NaGISA, en fonction de leur expertise. Le travail analytique est subdivisé entre les grands groupes taxonomiques (polychètes, mollusques, crustacés décapodes, échinodermes et zostères). Le tri et l'identification des espèces de zostères benthiques contenues dans les échantillons prennent plus de temps que prévu, mais une fois qu'ils seront terminés, Melisa Wong (IOB) se chargera des analyses et de l'interprétation connexes. Toutes les données recueillies dans le cadre de NaGISA sont intégrées au système du CoML appelé Ocean Biogeography Information System (OBIS), qui est un atlas en ligne de la biodiversité océanique planétaire (www.iobis.org). Les données de localisation des espèces recensées dans le cadre du programme NaGISA sont comprises dans un ensemble de données NaGISA accessible au public dans le système OBIS.

Bien des participants au programme NaGISA ont poussé leurs recherches au-delà du mandat du programme. Dans certains cas, l'échantillonnage qu'ils ont effectué a été intégré à d'autres programmes d'étude du milieu marin côtier qui existaient déjà. Ainsi, Melisa Wong intégrera des données de NaGISA dans ses modèles de réseaux trophiques des écosystèmes marins et dans ses travaux sur l'écologie des zostères. Plusieurs participants au programme NaGISA prennent part aussi à un de ses sous-programmes intitulé *History of the Near Shore*, sous la direction de Tom Trott, de l'Université Suffolk. Cette initiative a pour but d'évaluer les données antérieures sur la biodiversité dans un site du Pacifique et dans quatre sites de l'Atlantique, puis d'échantillonner de nouveau ces sites selon les protocoles

Utilisation d'une carotte de sédiments pour échantillonner les zostères et les invertébrés qui leur sont associés dans le parc national Kouchibouguac (N.-B.)

Identification d'espèces d'algues en laboratoire

Zostères (*Zostera marina*) dans l'herbier étudié dans le cadre du programme NaGISA au sein du sanctuaire d'oiseaux migrateurs de Port Joli (N.-É.)

de NaGISA et de procéder à des méta analyses comparatives. Parmi les autres projets intéressants élaborés dans le cadre du programme NaGISA, figure une évaluation de l'efficacité des protocoles de NaGISA par rapport à d'autres méthodes d'échantillonnage, menée par Remy Rochette, de l'Université du Nouveau Brunswick.

À l'approche de la fin de la première phase du CoML, nombreux sont ceux qui souhaitent poursuivre le programme NaGISA au-delà de son échéance initiale de 2010. Un comité du CoML a entrepris d'élaborer des plans pour les années subséquentes et les discussions sur les prochaines étapes se poursuivent entre les participants au programme. Bien qu'il se pourrait qu'on en change l'orientation pour l'axer plutôt sur l'examen des processus et des mécanismes qui sous-tendent les tendances observées dans la biodiversité, le programme NaGISA se poursuivra vraisemblablement pendant de nombreuses années encore. La participation des scientifiques du MPO à NaGISA aura plusieurs répercussions importantes. D'abord, elle aboutira à la production de certains des premiers ensembles de données à long terme sur la biodiversité benthique côtière de la région de l'océan Atlantique. Ces données nous renseigneront sur les changements à long terme dans les tendances de la biodiversité et elles amélioreront bien des facettes de la recherche au sein des écosystèmes marins côtiers. Les données recueillies nous permettront aussi de traiter de questions écologiques fondamentales et, ce faisant, de contribuer à la gestion et à la conservation des habitats marins côtiers. Nous sommes donc enthousiastes à l'idée de continuer à participer au programme NaGISA ainsi qu'à son développement futur et à étendre le champ de nos recherches.

Le laboratoire de surveillance de la qualité des eaux marines de l'IOB obtient la certification ISO

Christopher Craig

Patti Densmore, responsable AQ/CQ et gestionnaire de laboratoire, analyse la qualité de l'eau dans le laboratoire certifié ISO à l'Institut océanographique de Bedford.

La surveillance de la qualité de l'eau est une fonction centrale des programmes d'Environnement Canada (EC) depuis la création du Ministère au début des années 1970. La plupart des activités du Ministère dans ce domaine ont porté sur l'évaluation et la communication des tendances en matière de surveillance de l'environnement afin d'assurer le respect de diverses obligations légales aux niveaux fédéral et international. Le programme de Surveillance de la qualité des eaux marines (SQEM) d'Environnement Canada est présent à l'Institut océanographique de Bedford (IOB) depuis 1972. Le principal rôle du programme est de soutenir la mission d'EC dans le contexte du Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (PCCSM). EC, l'Agence canadienne d'inspection des aliments et le MPO exécutent ensemble ce programme fédéral. L'objectif premier est d'empêcher que les Canadiens ne consomment des mollusques contaminés en veillant à ce que les mollusques bivalves (huîtres, myes, moules et pétoncles) soient récoltés dans des eaux de qualité acceptable sur les plans de l'environnement et de la santé.

Le laboratoire de SQEM d'Environnement Canada à l'Institut océanographique de Bedford, récemment réinstallé au troisième étage du nouvel immeuble Katherine Ellis, analyse les coliformes fécaux dans des échantillons d'eau de mer prélevés dans le cadre d'études de la salubrité et de la qualité de l'eau et fournit les résultats aux biologistes d'EC qui évaluent la conformité environnementale des secteurs coquilliers classifiés. Le laboratoire a récemment obtenu la certification ISO/CEI 17025:2005, norme reconnue internationalement selon laquelle est jugée la compétence technique d'un laboratoire au moyen de critères et de procédures destinés à assurer la production constante de résultats fiables et précis. La norme porte sur tous les aspects de la gestion d'un laboratoire, depuis la préparation des échantillons et les compétences en matière d'analyses jusqu'à la tenue de dossiers et à la présentation des résultats. La norme se concentre sur le système de gestion de la qualité du laboratoire et ses éléments, dont le contrôle des documents, les cas de non conformité, les mesures correctives et préventives, les locaux et les conditions d'environnement, le matériel, la traçabilité et la mesure de l'incertitude.

David MacArthur, biologiste du programme de Surveillance de la qualité des eaux marines, prélève un échantillon d'eau de mer.

La certification ISO est très difficile à obtenir et à conserver. En revanche, elle procure au laboratoire qui l'obtient la reconnaissance internationale de sa compétence soutenue et de sa gestion par un personnel qualifié qui applique un système rigoureux de contrôle de la qualité et produit des résultats fiables et précis. Pour respecter la norme ISO/CEI 17025:2005, le personnel doit continuellement améliorer la qualité de son travail et sa compétence technique.

Les employés et les cadres du programme de Surveillance de la qualité des eaux marines d'Environnement Canada sont très fiers de leur association longue et suivie avec l'Institut océanographique de Bedford.

Taux naturels de confinement des sédiments contenant des HAP, des BPC et des métaux dans le port de Sydney en Nouvelle-Écosse

Richard Nelson, Grazyna Folwarczna, Susan Cobanli, Kenneth Lee et John N. Smith

Le port de Sydney, en Nouvelle-Écosse, comme bien des bras de mer en milieu urbain, a longtemps servi de dépotoir. Il a notamment été contaminé par les rejets atmosphériques et liquides contenant des métaux et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en provenance de l'aciérie et des fours à coke (figure 1) installés là depuis 1899. Une partie des résidus de goudron de houille rejetés par les fours dans le ruisseau Coke Ovens, qui se sont d'abord déposés dans les étangs de goudron, ont ensuite migré vers l'estuaire du port de Sydney. Comme nombre de HAP et de métaux ont tendance à s'absorber sur les particules, ces contaminants s'accumulent dans les sédiments de l'estuaire.

L'étang de goudron qui s'écoule dans le ruisseau Muggah a emmagasiné environ 3 500 tonnes de HAP sous forme de goudron, 3,6 tonnes de BPC (provenant du matériel électrique employé dans l'aciérie) et des métaux lourds. Dans l'estuaire, les plus fortes concentrations de HAP se trouveraient du côté du bras sud, les concentrations diminuant vers l'avant port. On procède actuellement à l'assainissement des étangs de goudron au moyen de techniques de stabilisation *in situ*, mais les problèmes environnementaux posés par les quantités considérables de contaminants dans les sédiments ne sont pas résolus. Une des questions importantes est la mesure dans laquelle les sédiments très contaminés issus des rejets durant les périodes de grande activité industrielle du passé se trouvent naturellement confinés par le dépôt actuel de sédiments plus propres. Si le confinement naturel est suffisamment rapide et efficace, alors, il n'est peut être pas nécessaire d'investir lourdement pour assainir les sédiments du port. Afin d'obtenir un avis sur la question, le MPO a lancé un projet destiné à employer les radionucléides traceurs pour déterminer les échelles temporelles de l'accumulation historique des contaminants dans les sédiments du port de Sydney et à prévoir les taux de l'assainissement à venir du port par l'ensevelissement des couches contaminées sous des sédiments plus propres.

ÉVOLUTION TEMPORELLE DES SÉDIMENTS

Nous avons prélevé des carottes sédimentaires aux 38 emplacements indiqués à la figure 1 et en avons dosé les radionucléides, métaux et contaminants organiques. Nous avons déterminé les taux de sédimenta-

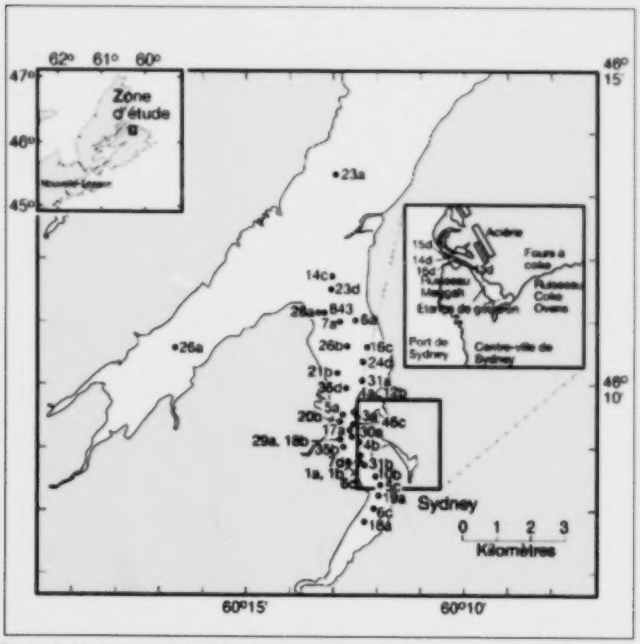


Figure 1. L'aciérie et les installations de cokéfaction ont déversé des matières résiduaires qui ont atteint le bras sud du port de Sydney en passant par le ruisseau Coke Ovens, les étangs de goudron et le ruisseau Muggah. Nous avons prélevé des carottes de sédiments à des stations situées dans le port de Sydney et le ruisseau Muggah.

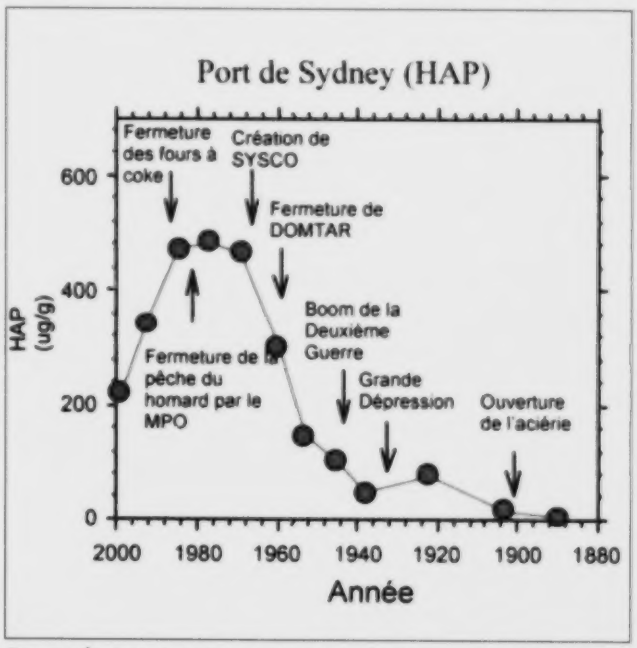


Figure 2. Évolution des concentrations de HAP dans une carotte de sédiments prélevée dans le port de Sydney. Les concentrations actuelles déclinent en raison de l'ensevelissement naturel des sédiments anciens par des matières moins contaminées.

tion et les géochronologies d'après la répartition en profondeur dans les sédiments des isotopes radioactifs du plomb 210 (^{210}Pb) et du césium 137 (^{137}Cs). Nous avons ensuite tracé la courbe des concentrations de métaux et de contaminants organiques en fonction de la date de sédimentation. La distribution des HAP (figure 2) dans une carotte type (1a) prélevée dans le port montre des valeurs élevées dans les années 1900, au moment où l'aciérie DISCO a été construite. L'aciérie, qui est entrée en production en 1901, était alimentée par le coke produit dans les fours attenants à partir du charbon de piètre qualité de l'île du Cap Breton. La production d'acier a ralenti durant la Grande Dépression des années 1930, mais elle a repris rapidement durant le boom économique qui a suivi la Seconde Guerre mondiale. Les concentrations de HAP dans les sédiments ont eu une évolution correspondante. La fermeture de la raffinerie de goudron de DOMTAR en 1962 suivie de la création de SYSCO en 1968 par le gouvernement de la province ont amené d'autres rejets de HAP. Après la fermeture, en 1980, de la pêche du homard dans le bras sud en raison des concentrations élevées de HAP trouvées dans la glande digestive du crustacé, les fours à coke ont été fermés, en 1988, et SYSCO a adopté un procédé de fabrication à arc électrique en 1990. Les sédiments qui se sont déposés depuis 1988 contiennent des quantités réduites de HAP, entraînant une baisse continue des concentrations générales de ces hydrocarbures dans les sédiments. (SYSCO a été fermée en 2000.)

CARTES HISTORIQUES DES CONTAMINANTS

L'évolution dans l'espace de la contamination du port de Sydney par les HAP peut être mise en lumière par des cartes de concentrations de surface, montrées à la figure 3. Ces cartes illustrent bien les périodes où les concentrations de HAP dans des régions particulières du port dépassaient les valeurs recommandées pour la qualité de l'environnement. Par exemple, le *niveau d'effets valeur faible* (NEF) défini par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) correspond à des concentrations de fond en deçà desquelles la présence de contaminants a peu d'effets chroniques ou aigus sur les organismes benthiques. Le *niveau d'effets valeur médiane* (NEM) est celui au dessus duquel les organismes seront très probablement affectés par la présence d'un contaminant. Le NEF (4,02 microgrammes par gramme) et le NEM (44,8 µg/g) des HAP correspondent aux zones en bleu et en jaune, respectivement, à la figure 3. On peut voir qu'en 1960, les concentrations de HAP dépassaient le NEM (en jaune) dans la plupart des carottes prélevées dans le port de Sydney. La diminution récente des concentrations observées à la plupart des emplacements peut être extrapolée à l'avenir au moyen d'un modèle simple de transport de particules en tenant compte des taux de sédimentation révélés par le ^{210}Pb. D'après cette extrapolation, d'ici 2020, l'ensevelissement des sédiments contaminés sous des matières non contaminées nouvellement déposées suffira à faire passer les concentrations de HAP sous le NEM à tous les emplacements du port de Sydney, sauf dans le ruisseau Muggah et dans le bras sud.

CONTAMINATION DU PORT DE SYDNEY À L'AVENIR

Manifestement, les contaminants dans le port de Sydney sont confinés naturellement par la sédimentation continue de matières moins contaminées. Dans les régions le plus près du ruisseau Muggah, où les taux de sédimentation sont généralement les plus forts, les contaminants recensés sont actuellement isolés de la surface par une couche de 5 à 15 cm de sédiments moins contaminés et, dans certaines carottes, les concentrations maximales de BPC et de HAP se trouvent à une profondeur de plus de 50 cm. Au moyen du modèle précité, nous avons établi des cartes montrant l'année où les concentrations de surface des sédiments respecteront les critères de qualité des sédiments (figure 4). Par

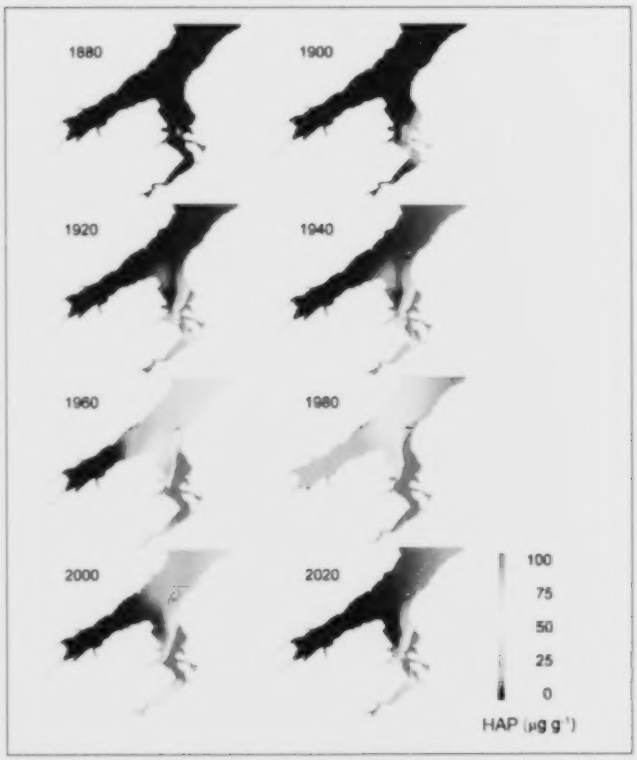


Figure 3. Cartes historiques des concentrations de surface des HAP établies d'après la géochronologie des sédiments et carte montrant les concentrations à l'horizon 2020 extrapolées d'après un modèle de transport des particules.

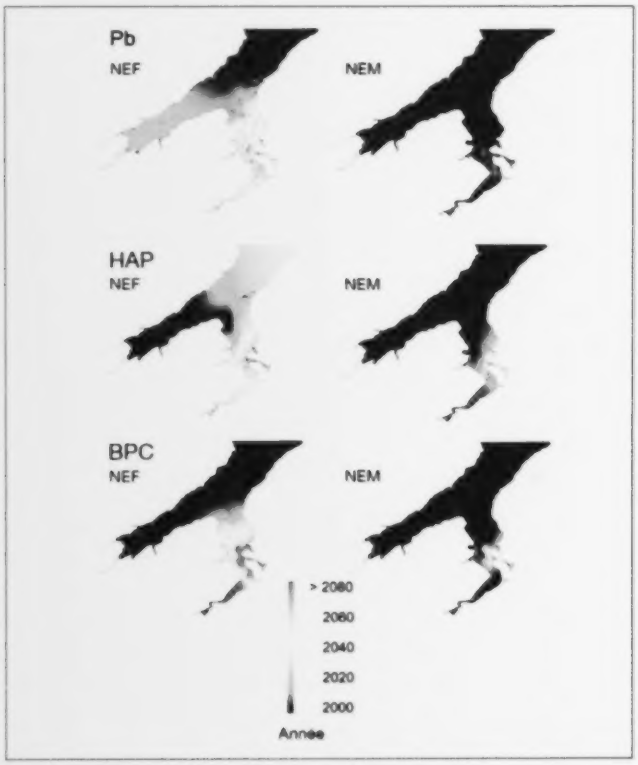


Figure4. Cartes montrant l'année où les concentrations du plomb (en haut), des HAP (au milieu) et des BPC (en bas) dans les sédiments de surface diminueront pour passer sous le niveau d'effets valeur faible (NEF) et le niveau d'effets valeur médiane (NEM).

exemple, la partie en cyan de chaque carte indique une région du port où la concentration de contaminants passera sous le NEF (à gauche) ou sous le NEM (à droite) d'ici 2020 environ, comme l'indique l'échelle de couleurs au bas de la figure 4. Ces cartes montrent que les concentrations de plomb dans tout le port seront passées sous le NEM (212 µg/g) et le NEF (46,7 µg/g) d'ici 2020 et 2050, respectivement.

Les concentrations de HAP passeront sous le NEM (44,8 µg/g) dans la région centrale du port d'ici 2030, mais demeureront au dessus de ce niveau dans le ruisseau Muggah jusqu'en 2060. Les concentrations de HAP ne passeront sous le NEF (4,02 µg/g) dans la partie centrale du port qu'en 2060, et demeureront supérieures à ce niveau dans le ruisseau Muggah jusqu'en 2090. Les concentrations de BPC (figure 4, en bas) descendront sous le NEM (0,18 µg/g) dans la partie centrale du port d'ici 2030 environ et dans le ruisseau Muggah, d'ici 2060. Ces résultats donnent à penser que la contamination au plomb des sédiments du port de Sydney ne constitue pas une menace à long terme et que le confinement naturel fera passer le Pb sous les concentrations qui auraient un impact important sur les organismes au cours des 10 à 20 prochaines années. Les concentrations de HAP et de BPC passeront sous le NEM d'ici 2030 environ presque partout dans le port. La seule exception est le ruisseau Muggah, où les concentrations de HAP et de BPC demeureront supérieures au NEM jusqu'en 2060. Là, elles constituent donc une menace à long terme d'intoxication des organismes si aucune mesure directe d'assainissement n'est prise.

Les questions du développement régional et des interventions d'assainissement devraient être envisagées en tenant compte des résultats qui précèdent. Il faut évaluer les futurs travaux de dragage du port destinés à permettre l'entrée des gros navires en tenant compte de l'ampleur de la remise en suspension des contaminants et de leur biodisponibilité accrue qui résulteront invariablement de ces travaux. Les actuelles activités d'assainissement des étangs de goudron sont aussi susceptibles de relâcher des BPC et des HAP qui contamineraient la couche superficielle de sédiments plus propres qui recouvre le principal fonds de contaminants déposé entre 1960 et les années 1980. Une autre mise en garde s'impose : les sédiments du port devenant moins contaminés, le secteur pourrait attirer une communauté benthique plus nombreuse et plus diversifiée, analogue à celle des zones éloignées du port. La bioturbation provoquée par cette endofaune pourrait augmenter le taux de dégradation microbienne des contaminants organiques et ramener les sédiments contaminés à la surface de façon plus efficace, venant modifier les prévisions modélisées. Toutefois, l'effet net du recouvrement des sédiments contaminés par des sédiments plus propres sera principalement positif.

Modélisation des océans à grande échelle pour des applications opérationnelles et climatologiques

Youyu Lu, Dan Wright, Frederic Dupont, Zeliang Wang, Michael Dunphy, Charles Hannah et Brenda Topliss

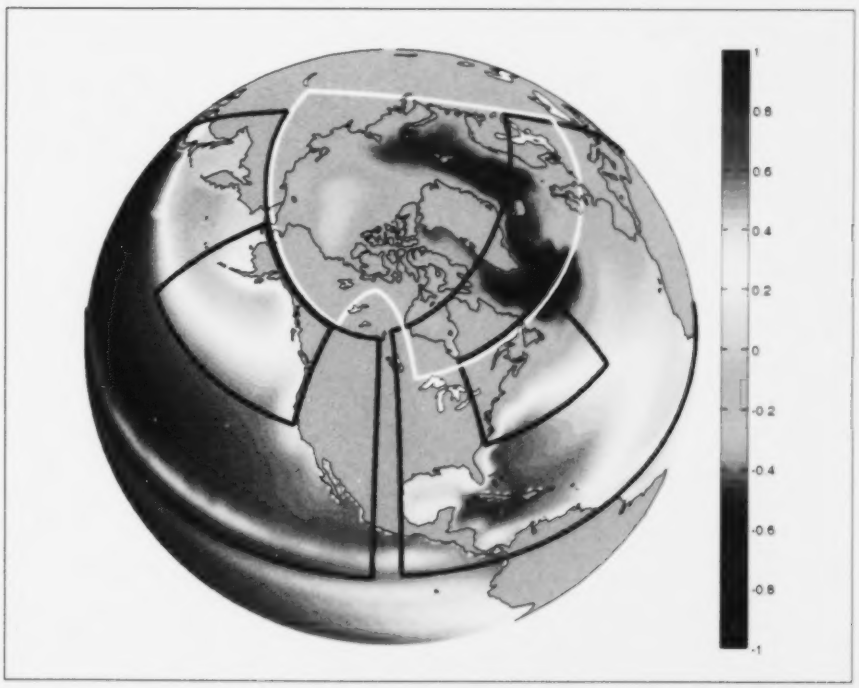


Figure 1. Représentation schématique du système de modélisation NEMO : les encadrés désignent les domaines des modèles à l'échelle des bassins et à l'échelle régionale. Les couleurs montrent la répartition de la hauteur dynamique moyenne de l'océan à long terme (en mètres) simulée par le modèle de circulation générale à faible pouvoir de résolution.

Les océans jouent un rôle central en ce qui a trait aux conditions météorologiques et au climat. La compréhension et la prévision de la variabilité océanique ont des applications importantes telles que l'amélioration de la gestion des pêches et de l'environnement, l'optimisation des opérations de recherche et sauvetage et l'élaboration de stratégies efficaces d'adaptation aux changements climatiques. Les modifications pertinentes de l'état des océans (courants, température, sel, contaminants, dioxyde de carbone, oxygène, etc.) se produisent à une échelle spatiale, allant de centimètres à des milliers de kilomètres, et à une échelle temporelle, allant de secondes à des milliers d'années. Les modèles océaniques numériques permettent maintenant de simuler de nombreux aspects réalistes de ces modifications grâce à des avancées rapides dans le domaine de l'informatique physique et technologique et des techniques de modélisation.

Au cours des 10 dernières années, des progrès considérables ont été réalisés dans de nombreux domaines de la recherche sur la modélisation des grands fonds marins à l'Institut océanographique de Bedford (IOB). Au fil des ans, nous avons collaboré étroitement avec nos collègues du ministère des Pêches et des Océans (MPO) qui œuvrent à la modélisation de la zone extracôtière

du plateau et des régions côtières ainsi qu'avec les chercheurs de l'Université Dalhousie qui s'intéressent à l'assimilation des données dans des modèles réalistes. Ces travaux ont bénéficié dernièrement de la coordination et du soutien du CDAMO (Centre de développement et d'application de modèles océaniques), qui est un Centre d'excellence du MPO, du programme interministériel CONCEPTS (Réseau opérationnel canadien de systèmes couplés de prévision environnementale) et du réseau de recherche universitaire GOAPP (prévisions et prévisibilité océan-atmosphère). Des partenariats ont été créés avec d'autres centres du MPO, Environnement Canada, des universités et Mercator océanographie opérationnelle, une organisation de la France. Les travaux sont axés sur l'élaboration d'un système de modèles océaniques à partir d'un cadre de modélisation à la fine pointe appelé NEMO (« Nucleus for European Modelling of the Ocean »). Ci dessous se trouve une brève description de quelques unes des principales questions pouvant être traitées à l'aide de ce système (illustrées par un schéma dans la figure 1).

PRÉVISION DU TEMPS À PARTIR D'UN MODÈLE DE CIRCULATION GÉNÉRALE COUPLÉ OCÉAN ATMOSPHÈRE

La prévision du temps à partir d'un modèle de circulation générale couplé océan atmosphère constitue l'un des principaux projets du programme CONCEPTS et a pour objectif d'ajouter une composante océanique active au système numérique et sophistiqué de prévision du temps utilisé dans la pratique au Centre météorologique canadien d'Environnement Canada. Lorsque le système couplé sera mis en place, non seulement il permettra de faire des prévisions opérationnelles de l'état des océans, mais il améliorera également l'exactitude des prévisions météorologiques, comme l'ont démontré des études pilotes. Un modèle de circulation générale à haute résolution (1/4°) des océans et de la glace de mer a été mis au point à cette fin. Ce dernier peut représenter les courants forts et très variables de l'océan, y compris le Gulf Stream, le Kuroshio au large du Japon, les courants équatoriaux et le courant circumpolaire antarctique (figure 2). Bien des travaux sont axés sur l'amélioration de l'exactitude des simulations grâce aux observations des océans effectuées notamment à partir de satellites, de flotteurs et de bouées amarrées utilisées conjointement avec les modèles océaniques. Des techniques mathématiques connexes, que l'on appelle l'assimilation des données, sont actuellement en cours d'élaboration par des partenaires dans le cadre de projets du réseau GOAPP et du programme CONCEPTS.

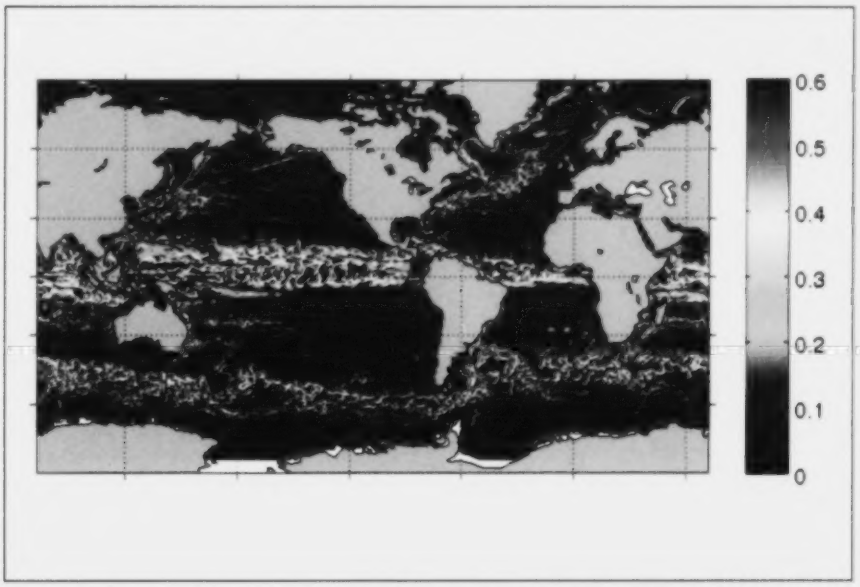


Figure 2. Un instantané de la solution du modèle de circulation générale à haute résolution : les couleurs désignent l'ampleur de la vitesse du courant océanique (en m/s $^{-1}$) à une profondeur de 10 m sous la surface de l'océan.

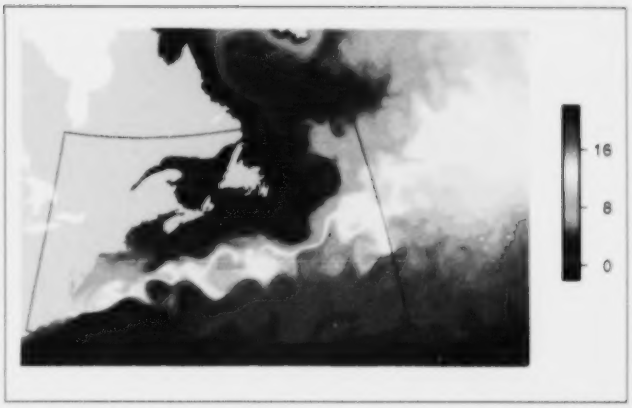


Figure 3. Un instantané de la température superficielle simulée de la mer (en °C) dans la région du Gulf Stream : l'encadré représente la limite d'un sous modèle à haute résolution intégré dans le modèle de l'Atlantique Nord à haute résolution.

CHANGEMENTS DANS L'ENVIRONNEMENT MARIN DE L'ATLANTIQUE NORD

L'IOB maintient des programmes d'observation dans l'Atlantique Nord afin de surveiller au quotidien la santé de l'environnement et d'améliorer la sécurité des opérations maritimes, y compris le transport de même que l'exploration et la production pétrolières et gazières en mer. Afin de permettre le respect de ces exigences, il faut des modèles pouvant représenter les détails de la variabilité océanique. Par exemple, dans la partie ouest de l'Atlantique Nord, les courants océaniques sont constamment déformés par les vents tourbillonnants de méso-échelle, dont la taille habituelle équivaut à des dizaines de kilomètres. Comme les modèles à haute résolution sont très exigeants en matière de calculs, une technique d'imbrication qui permet d'inclure des régions de meilleure résolution dans des modèles à grande échelle est utilisée. La figure 3 montre un instantané de la température superficielle de l'océan simulée au moyen d'un sous domaine de haute résolution (1/12°) de la région du Gulf Stream imbriqué dans un modèle de l'Atlantique Nord de 1/4°. La comparaison avec les données de télédétection par satellite indique que les statistiques des vents tourbillonnants de méso échelle de cette région sont bien représentées par le modèle. En plus des applications tenant compte des échelles spatiales et temporelles associées à la variabilité océanique et des conditions atmosphériques, le modèle sert aussi à étudier l'influence qu'ont les vents tourbillonnants sur les changements lents du climat océanique.

CHANGEMENTS DANS L'OCÉAN ARCTIQUE ET LA GLACE DE MER

L'océan Arctique est en train de devenir un élément central de la recherche en raison des changements rapides de son environnement et de l'augmentation des activités industrielles dans cette région. Afin de mieux comprendre et prévoir les changements dans l'Arctique, des modèles consacrés à la simulation de changements dans tout l'Arctique, en portant une attention spéciale aux eaux côtières de l'Arctique canadien, sont actuellement en cours d'élaboration. Le modèle pan-arctique a une résolution horizontale de 18 km. La figure 4 montre la répartition de l'épaisseur et la vitesse de dérive de la glace de mer dans

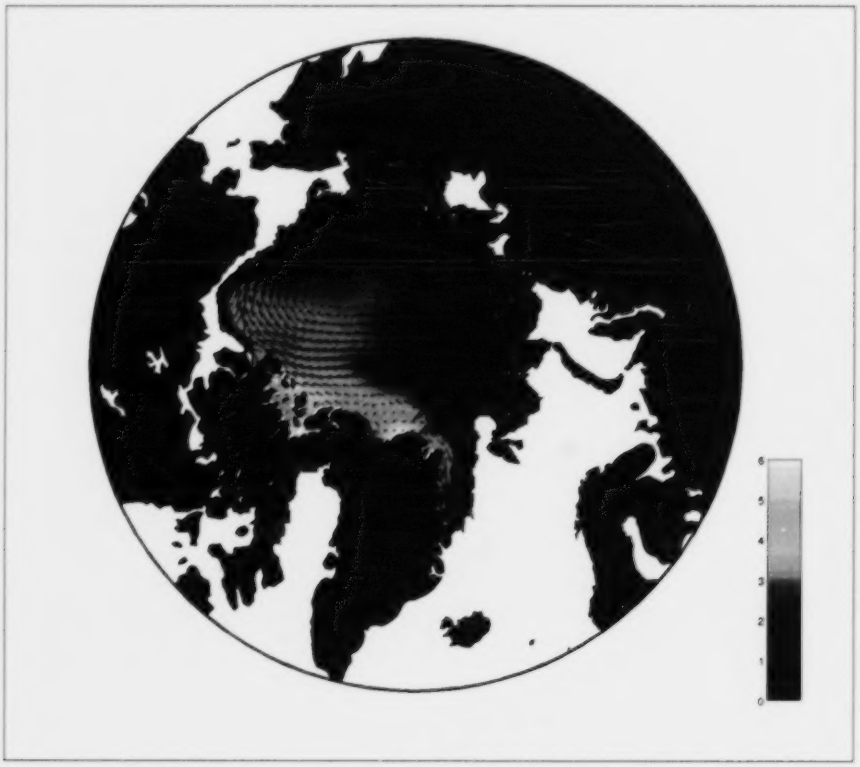


Figure 4. L'épaisseur (en couleurs, en mètres) et la vitesse de dérive (flèches) de la glace de mer dans des conditions estivales normales, simulées par le modèle à haute résolution de l'Arctique.

des conditions estivales normales. Les simulations par modèles s'étalant sur de multiples décennies, imposées par les conditions atmosphériques réalistes, sont utilisées afin de mieux comprendre les causes et les conséquences des changements récents dans les conditions de la glace de mer observés dans l'Arctique. L'intégration d'un sous modèle à haute résolution (4,5 km) améliore la représentation de la géométrie complexe des îles canadiennes de l'Arctique. Le MPO maintient un programme de surveillance à long terme dans les principaux passages situés entre les îles canadiennes de l'Arctique, et les solutions produites par les modèles seront utiles en vue d'interpréter les observations et de prévoir les changements futurs dans cette région clé.

LE RÔLE DE L'OCÉAN DANS LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Afin d'étudier le rôle que joue l'océan dans les changements climatiques à long terme, un modèle de circulation générale océanique à faible pouvoir de résolution (1°) a été mis au point. Sur les ordinateurs à haut rendement dont nous disposons actuellement, ce modèle peut être intégré sur plus de 10 ans en quelques jours seulement. Bien qu'il n'ait pas la capacité de décrire les structures à petite échelle comme le font les modèles à haute résolution, ce modèle fait preuve de capacités considérables quant à la simulation de variations océaniques à grande échelle, comme le confirment les comparaisons avec les observations des variations du niveau de la mer, des données hydrographiques et de la glace de mer. Ce modèle a servi à étudier les mécanismes de forçage des variations océaniques à une échelle temporelle intrasaisonnière, saisonnière, interannuelle et décennale. La figure 5 montre la tendance générale de variation du niveau de la mer issue du modèle de 1993 à 2004, qui correspond bien aux observations altimétriques par satellite.

Le système de modèles et la technologie décrits ci haut ont une vaste gamme d'applications élargies. Par exemple, nous effectuons à nouveau une analyse des variations qui ont eu lieu dans l'Atlantique Nord au cours de la dernière décennie à l'aide de la technologie d'assimilation des données mise au point dans le cadre du projet du GOAPP. L'élaboration de produits pour les prévisions océaniques saisonnières à l'aide de ce système de modèles et du système de prévision des conditions atmosphériques d'Environnement Canada est également prévue. La possibilité de prévoir la répartition de la température océanique dans des délais de quelques mois a des implications importantes en ce qui a trait à la gestion des écosystèmes et des pêches au MPO. Un autre domaine important pour lequel des applications sont possibles est l'étude des phénomènes de sous échelle dans les simulations climatiques régionales, qui nécessitent l'association de modèles du climat régional atmosphérique et de modèles océaniques réalistes.

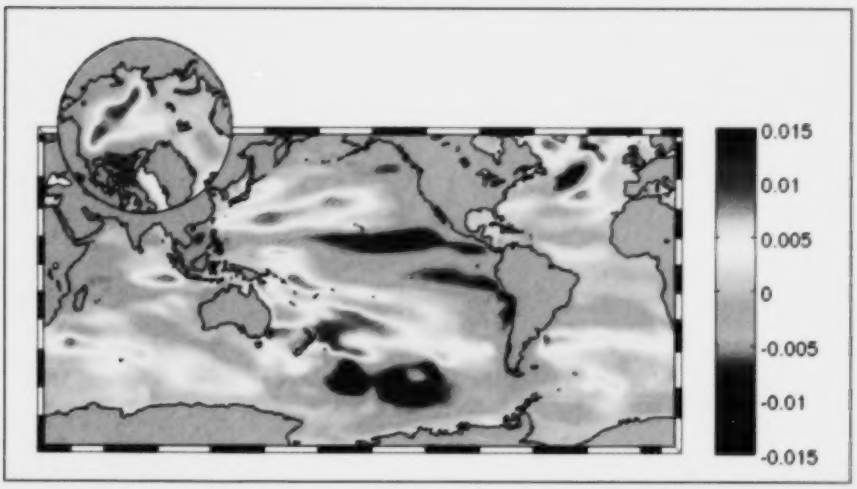


Figure 5. Tendance générale du niveau de la mer de 1993 à 2004, simulée par le modèle à faible pouvoir de résolution : les diverses couleurs représentent les mètres par année. Les chiffres positifs et négatifs indiquent les tendances à la hausse et à la baisse respectivement. Note : l'augmentation moyenne nette globale du niveau de la mer, estimée à 2,8 millimètres par année, n'est pas incluse dans la solution produite par le modèle.

Les études sur la modélisation des grands fonds marins à l'IOB ont tiré grandement profit des systèmes informatiques du réseau d'excellence en informatique de l'Atlantique (ACEnet), d'Environnement Canada et de l'Université Dalhousie. L'achat récent d'un système informatique haute performance par le MPO stimulera encore davantage cette activité importante de recherche et développement à l'IOB.

Le marégraphe laser : le nouveau système de mesure des niveaux d'eau GLOSS du Service hydrographique du Canada en Atlantique

Phillip MacAulay, Christopher Coolen et Frederick Carmichael

Les marégraphes, dont certains sont en place depuis des siècles, se rangent parmi les instruments scientifiques les plus vieux du monde. Dans le passé, connaître à l'avance la hauteur de la marée pouvait présenter un tel avantage que les mesures des marégraphes, et les prévisions qu'elles permettaient d'en tirer, ont souvent été considérées comme des secrets militaires à bien garder. De nos jours, les données des marégraphes, les prévisions et même les outils de prévision se trouvent en accès libre sur Internet. Par exemple, pour obtenir les données marégraphiques canadiennes : http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/isdm-gdsi/twl-mne/index-fra.htm; pour les prévisions : www.waterlevels.gc.ca; et pour les outils de prévision : http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/coastal_hydrodynamics/WebTide/webtide_f.html.

Les marégraphes peuvent sembler désuets, mais les données qu'ils continuent de fournir servent un éventail d'intérêts maritimes traditionnels et trouvent un nombre croissant d'applications modernes. Par exemple, les données marégraphiques sont employées par les organismes d'hydrographie comme le Service hydrographique du Canada (SHC) pour déterminer des références importantes de niveau, comme le niveau d'eau moyen, l'amplitude de la marée et le zéro des cartes (qui est le niveau de référence des cartes marines). Aussi important, le SHC emploie les données marégraphiques pour corriger l'effet des marées sur les données bathymétriques nouvellement recueillies des sondeurs multifaisceaux. Ces nouvelles données bathymétriques servent ensuite à améliorer les cartes marines et les publications apparentées du SHC, à l'appui des efforts suivis du Service en vue d'assurer la sûreté et la navigabilité des voies d'eau canadiennes (http://www.charts.gc.ca/index-fra.asp).

Les tendances historiques de la montée du niveau de la mer (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch5s5-5-2.html [en anglais]) utilisées comme indicateurs des effets des changements climatiques planétaires sont établies d'après l'analyse des données marégraphiques. Le Système mondial d'observation du niveau de la mer (*Global Sea Level Observing System* – GLOSS) (http://www.gloss-sealevel.org [en anglais]) a été organisé pour coordonner la collecte et l'analyse en permanence des ensembles de données. Même les méthodes de pointe pour estimer l'élévation du niveau de la mer à l'échelle de la planète, qui sont fondées sur l'altimétrie satellitaire, sont tributaires des données des marégraphes avec les récepteurs GPS copositionnés pour l'étalonnage. (http://ibis.grdl.noaa.gov/SAT/SeaLevelRise/LSA_SLR_calibration.php [en anglais]).

Les données des marégraphes servent maintenant aussi aux systèmes d'avertissement pour les mesures d'urgence. Par exemple, l'accès aux données marégraphiques en temps réel permet aux organismes comme le Centre de prévision des intempéries de la Région de l'Atlantique (CPIRA) (http://www.atl.ec.gc.ca/weather/aspc_f.html) et l'Alaska Tsunami Warning Center (ATWC) (http://wcatwc.arh.noaa.gov) de suivre le niveau de l'eau en cas de tsunami et d'onde de tempête.

En dernier exemple, les données marégraphiques assurent le lien entre la bathymétrie de la cartographie marine et la topographie de la cartographie terrestre. Elles servent à bien définir la frontière entre la terre et la mer et à élaborer des modèles d'inondations côtières. Ainsi, si les marégraphes peuvent sembler des instruments banals, l'importance des données qu'ils livrent et le besoin d'améliorer la fiabilité, la précision et l'exactitude de celles-ci motivent les efforts constants pour en améliorer la conception.

Au Canada, le SHC s'occupe de concevoir, d'entretenir et d'exploiter les réseaux de marégraphes. Dans le contexte d'une initiative nationale, le SHC Atlantique à l'Institut océanographique de Bedford (IOB) mène un programme pour améliorer les capacités du réseau de marégraphes de l'Atlantique, son infrastructure et, en fin de compte, la qualité de ses données. Un élément du programme est le marégraphe laser.

Le marégraphe laser consiste en trois capteurs indépendants de niveau d'eau, dont l'un emploie un télémètre laser. Les capteurs sont intégrés dans une enceinte de tranquillisation multipuits, isolée et chauffée. L'emploi de trois capteurs, chacun dans son puits, assure la fiabilité des mesures. Il faut deux capteurs pour créer la redondance, puisque les marégraphes sont souvent situés dans des endroits éloignés. Le troisième sert principalement à contrôler les écarts entre les capteurs redondants, de sorte qu'on puisse savoir lequel est défectueux, le cas échéant.

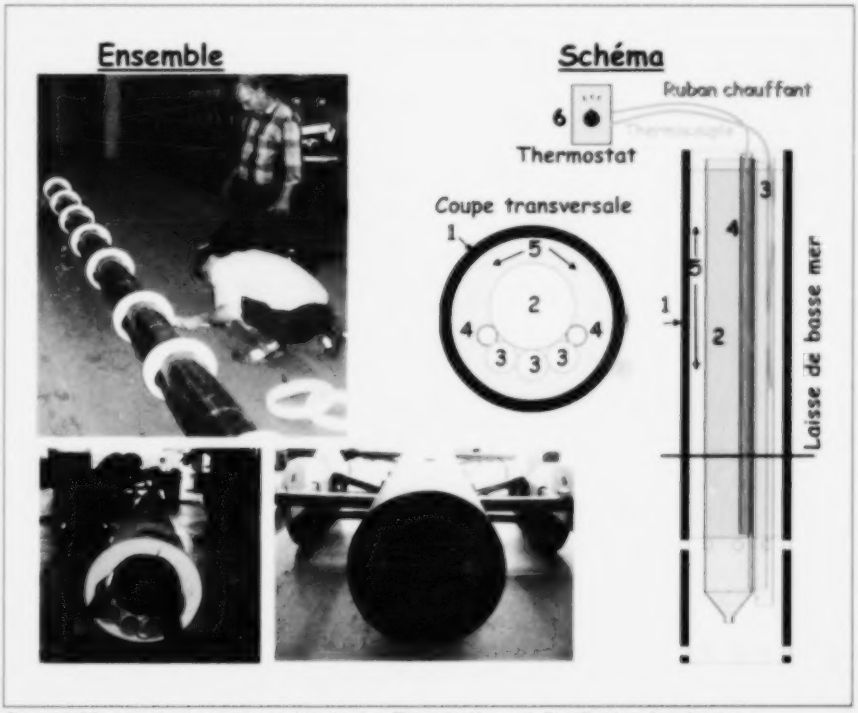


Figure 1. Marégraphe à enceinte multipuits chauffée et isolée : voir l'explication dans le texte.

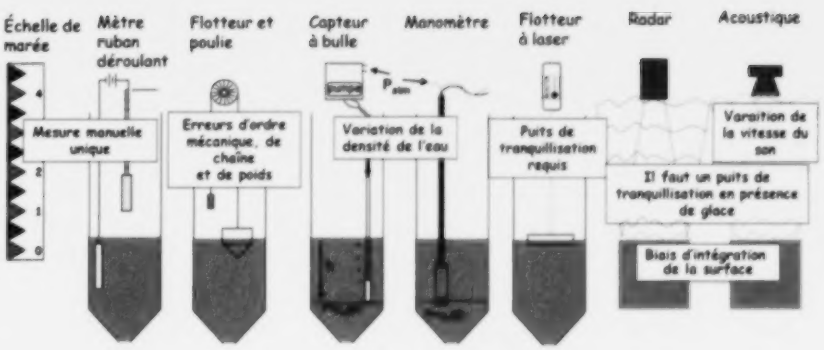


Figure 2. Types de capteurs de niveau d'eau

Le puits de tranquillisation est un long tube dont le fonds est percé d'une petite ouverture ou orifice. Il a deux usages : il protège le capteur de niveau d'eau et il sert de filtre mécanique, amortissant les fluctuations de niveau de grande fréquence qui, autrement, perturberaient trop les appareils sensibles. Le rapport entre le puits et le diamètre de l'orifice détermine le degré d'amortissement. Le puits de tranquillisation présente ses propres problèmes d'entretien et de qualité des données. Par exemple, il peut se colmater, et la structure de densité de la colonne d'eau à l'intérieur du puits peut, parfois, différer de celle à l'extérieur, ce qui crée de petites disparités de niveau dedans-dehors. Toutefois, ces inconvénients doivent être mis en balance avec ceux des capteurs à utiliser (figure 2) et avec l'environnement dans lequel le marégraphe doit être installé (figure 3).

L'aspect important de l'enceinte de tranquillisation multipuits isolée et chauffée (figure 1, ensemble), est qu'elle a été dessinée et construite à l'IOB, pour qu'elle puisse mieux, et à meilleur coût, survivre aux hivers parfois durs de la région atlantique du Canada et aux conditions hivernales subarctiques du nord du Labrador. Le marégraphe consiste en quatre puits indépendants : un puits central de 6 pouces de diamètre pour le capteur laser (figure 1, schéma, élément 2) et trois puits plus petits de 2,5 pouces de diamètre (élément 3) qui reçoivent les autres capteurs (figure 2). Ces autres capteurs sont, dans ce cas, un mètre ruban déroulant pour la vérification initiale, un capteur à bulle pour obtenir la redondance et un capteur de pression, installé dans un puits dont l'amortissement est moindre, pour la redondance et pour le contrôle permanent de la qualité. Le capteur de pression, à réaction rapide, sert aussi aux fins d'avertissement en cas de tsunami. Les puits sont réunis avec deux tubes chauffants, plus petits (élément 4), et l'ensemble est logé dans un boîtier épais et résistant en polyéthylène (élément 1). Après le montage, on injecte de la mousse isolante en polyuréthanne de qualité marine pour remplir le vide entre le boîtier et le groupe de puits qu'il contient (élément 5).

Les deux tubes chauffants contiennent des rubans chauffants autorégulants de faible puissance avec régulation thermostatique (élément 6). Une fois le puits installé, ces tubes sont remplis d'antigel inoffensif pour l'environnement afin d'assurer un bon lien thermique sur toute leur longueur avec les rubans qu'ils renferment. Cette configuration assure un chauffage uniforme sur la pleine longueur du puits. Avec ce système, la température du puits est maintenue entre 4° et 6° C, même quand la température de l'air dehors tombe sous les -40° C.

Le capteur de niveau d'eau idéal est simple, exact, précis et toujours fiable, et il ne coûte pas cher à construire, à utiliser et à entretenir. Aucun capteur ne répond parfaitement à tous ces critères. Par exemple, si le traditionnel capteur à flotteur est d'un usage très répandu, qu'il est assez bon marché et qu'il est simple, en théorie, il exige l'installation d'un puits de tranquillisation, il est sujet à plusieurs types de défaillances mécaniques et, à moins de dispositions particulières, il ne peut être précis qu'à 1 ou 2 cm près, en général.

Le capteur à bulle et le capteur de pression peuvent être fiables et n'exigent pas nécessairement un puits de tranquillisation; toutefois, ils ne mesurent pas directement le niveau d'eau. Plutôt, ils exigent la connaissance préalable de la densité de l'eau et du fait que la pression à la profondeur où se trouve le capteur dépend de la hauteur de l'eau au-dessus du capteur ainsi que de la densité de l'eau et de la structure verticale de cette densité, qui peuvent changer considérablement au cours de l'année dans des régions comme celle du Canada atlantique. Pour cette raison, à moins d'un réétalonnage répété ou de l'ajout de capteurs pour mesurer la densité de l'eau, le capteur à bulle et le capteur de pression peuvent accuser des erreurs de précision d'entre 3 et 5 cm, selon l'amplitude de la marée.

Le capteur radar et le capteur acoustique déterminent le niveau d'eau soit en mesurant le temps écoulé entre l'émission et la réception des ondes radars et acoustiques – ils émettent une impulsion qui se propage jusqu'à la surface de l'eau et captent le signal réfléchi – soit en comparant la phase de l'onde émise et de l'onde réfléchie. Les deux méthodes exigent de connaître la vitesse des ondes dans l'air. Si cette vitesse est presque constante dans le cas des ondes radars, elle est plus sensible à la température et à l'humidité dans le cas des ondes acoustiques. Sans dispositions particulières, le capteur

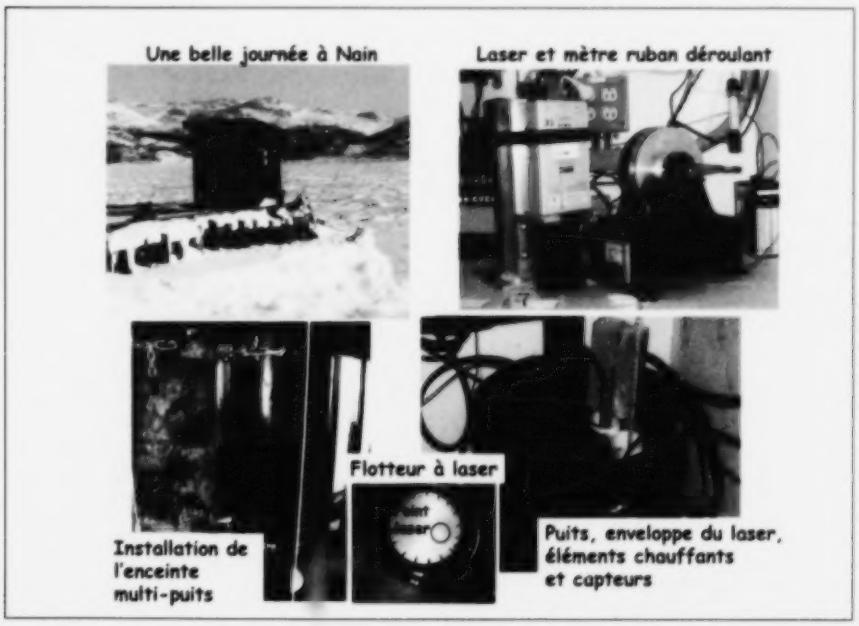


Figure 3. L'installation de Nain

acoustique peut accuser des erreurs de précision d'entre 3 et 5 cm, selon la distance à l'eau.

Les mesures fournies par le capteur radar et le capteur acoustique sont influencées jusqu'à un certain point par l'agitation de l'eau en surface et la présence de tout objet flottant. Dans de bonnes conditions, le capteur radar peut être précis à environ 1 cm près; toutefois, les deux capteurs coûtent assez cher, et aucun ne fonctionne bien sans un puits de tranquillisation s'il y a de la glace.

Pour de nombreuses applications, des erreurs de précision de quelques centimètres sont acceptables. Par contre, s'il s'agit de jauges GLOSS, on souhaite une exactitude et une précision au millimètre près. Pour cette raison, le SHC Atlantique a envisagé une autre option, celle de concevoir son propre système axé sur la télémétrie laser. Les télémètres laser sont maintenant assez courants. On peut en acheter des modèles bon marché (mètre ruban laser) en quincaillerie. Des dispositifs plus perfectionnés obtiennent de façon fiable une précision supérieure à 1 mm sur des distances assez longues. Toutefois, les ondes de la plupart des lasers se réfléchissent mal à la surface de l'eau. Par conséquent, pour obtenir un fonctionnement fiable, il faut prévoir un réflecteur (figure 3, flotteur à laser) et donc un puits de tranquillisation.

Le capteur laser du SHC est un télémètre Dimetix DLS-B15 de Metrology Resource Co. avec une précision de mesure de 2 mm (figure 3). Après quelques tâtonnements, on a trouvé un moyen fiable de mise en place et de récupération du flotteur : on a incrusté des aimants en terres rares dans un panneau en mousse PVC, pour pouvoir ensuite mettre en place et récupérer ce flotteur à l'aide d'un disque d'acier. De petites rainures ont été creusées sur les bords du flotteur pour que l'eau s'élimine plus rapidement de sa surface après la mise en place. Enfin, on a installé une enveloppe interne amovible de 2 pouces de diamètre se prolongeant sous le laser assez loin dans le puits pour que le laser ne puisse « voir » que le flotteur et jamais les parois du puits (il s'agit du tuyau noir plus petit qui se prolonge sous le laser et dans le puits central de 6 pouces de diamètre montré à la figure 3). Ce stratagème élimine les variations brusques occasionnelles (une ou deux fois par jour) des valeurs mesurées imputables à la réflexion sur les parois du puits qui avaient été observées au cours des essais.

Par comparaison avec le mesurage direct au moyen du mètre ruban déroulant et compte tenu de l'épaisseur de la partie émergée du flotteur (environ 1,4 cm), on a vérifié que la précision de mesure de 2 mm du laser était obtenue pour cette application. Le système laser est assez peu coûteux, ce qui en fait une des options meilleur marché. Jusqu'ici, il n'y a pas eu de défaillance du capteur. Le laser donne une mesure de distance absolue, ce qui élimine la nécessité d'étalonnage sur le terrain. S'il se produit une défaillance, il suffit de remplacer le dispositif défectueux et de mettre le nouveau en marche. Celui-ci devrait fournir immédiatement des données de grande précision.

Trois marégraphes laser, un à chaque station marégraphique GLOSS du Canada atlantique, sont exploités depuis plus d'un an, avec peu de problèmes. Maintenant qu'elle est dotée du nouveau marégraphe multipuits, la station de Nain n'a jamais fourni de meilleures données. Parce que le nouveau marégraphe multipuits est robuste, il a traversé l'hiver sans problème, dans des conditions qui avaient écrasé les puits antérieurs. L'isolation des puits et un chauffage efficace ont réduit les frais d'énergie suffisamment pour que la nouvelle installation se paie en un ou deux ans. Le capteur laser s'avère si efficace qu'on projette d'installer des dispositifs semblables à des stations qui ne font pas partie du réseau GLOSS, simplement en raison de sa fiabilité. Sa conception supprime plusieurs inconvénients des capteurs et installations de mesure de niveau d'eau actuels. Il a été bien accueilli à la réunion GLOSS à Paris en 2009 et il est sans doute le premier marégraphe laser opérationnel du monde.

Observation de la stabilité du fond marin au moyen d'un module de descente benthique dans la zone externe du Chenal du Flétan

*Michael Li, Angus Robertson, Blair Greenan et Robert Prescott**

L'exploration et la production pétrolières et gazières dans les eaux extracôtières canadiennes demandent des connaissances géoscientifiques dans le domaine de la répartition et de la stabilité des sédiments sur le plancher océanique. Au nom du gouvernement du Canada, la CGCA de RNCan mène des recherches dans ce domaine en cartographiant le fond marin, en réalisant des échantillonnages et en mesurant le transport des sédiments à l'aide d'instruments benthiques. Les modules de descente benthique (figure 1) permettent d'observer et de mesurer directement les processus hydrodynamiques près du fond marin, l'ampleur et la fréquence du transport des sédiments et de l'érosion du fond marin ainsi que la formation et l'instabilité des figures sédimentaires de fond. Avec la collaboration de la Direction des sciences du ministère des Pêches et des Océans (MPO) et de la Garde côtière canadienne (GCC), la CGCA a récemment déployé avec succès le module de descente benthique RALPH à une profondeur de 275 m, dans un canyon situé dans la zone externe du chenal du Flétan, dans la partie ouest de la marge de Terre Neuve (figure 2). Les sondes fixées au module RALPH ont permis d'enregistrer de précieux renseignements sur la stabilité du fond marin qui contribueront à l'essor des projets d'exploration et de production d'hydrocarbures en mer.

Qu'est-ce que le module RALPH et comment est il utilisé dans le cadre des recherches en géosciences marines? RALPH est un module de descente benthique autonome mis au point et exploité par la CGCA. Composé d'un ensemble de sondes sous-marines couplées fixées sur un cadre robuste de grande taille, il est muni d'un dispositif d'amarrage. On l'utilise pour enregistrer les conditions hydrodynamiques à proximité du lit et la réponse du fond marin sur le talus du plateau continental et dans les eaux côtières. RALPH est déployé sur le plancher océanique et y demeure en général un mois à la fois afin d'enregistrer divers paramètres. Le module est ensuite récupéré, et les données enregistrées sont téléchargées et analysées par les scientifiques et le personnel technique de la CGCA aux fins d'étude des vagues près du fond et du forçage du courant, de la réponse du plancher océanique et des processus de transport des sédiments.

Les sondes fixées au module RALPH peuvent enregistrer des paramètres liés aux vagues et aux courants constants, la concentration des sédiments en suspension, la morphologie de fond (p. ex., rides) et la réponse des sédiments près du fond marin (figure 3). On l'a récemment équipé de profileurs de courant à effet Doppler acoustique (ADCP) afin qu'il puisse enregistrer des profils de célérité à haute résolution, ainsi que d'un caméscope à haute définition capable d'enregistrer de courtes séquences ainsi que de saisir des images fixes à haute résolution à intervalles réguliers. Le personnel du CGCA peut ensuite examiner ces images pour déterminer rapidement la composition du fond marin et la réponse de ce dernier aux flux. Il peut même surveiller les activités et les réponses biologiques. Lorsque le module RALPH est complètement équipé, il peut supporter jusqu'à 23 sondes et 7 ordinateurs. Comme il accomplit des tâches sous-marines dans des régions

*De Prescott and Zou Consulting

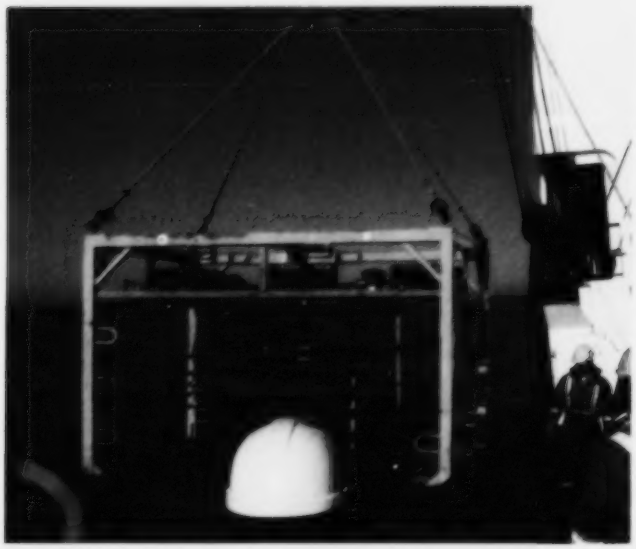


Figure 1. Le module de descente d'instruments sur le fond marin, RALPH, de la CGC Atlantique, est remonté du chenal du Flétan à partir du NGCC *Ann Harvey*.

éloignées, toutes ses composantes électroniques sont protégées des infiltrations d'eau, et plusieurs d'entre elles sont branchées en réseau afin d'assurer leur synchronisation. L'appareil est alimenté à l'aide de piles et consigne les données au moyen d'enregistreurs de données fixés au cadre.

Le déploiement et la remontée du module RALPH est un processus complexe, car il est souvent effectué dans des conditions hivernales rigoureuses, nécessite l'intégration de données sur la géologie des dépôts meubles, sur les conditions océanographiques et sur les activités de pêche dans la zone de déploiement, de même qu'une bonne communication entre les scientifiques, l'équipe technique et le personnel des NGCC. En outre, les déploiements et les remontées dépendent de l'accessibilité à des navires de taille adéquate et à des largeurs acoustiques. L'appui du personnel technique du MPO à l'IOB et de la CGCA a largement contribué au succès du déploiement et de la remontée du module de descente benthique lors de l'expérience menée dans la zone externe du chenal du Flétan.

Les mises à niveau continues des modules de descente benthique de la CGCA ont été très importantes au maintien du rôle de chef de file de la Commission en matière de recherches dans les domaines du transport des sédiments et de la stabilité du fond marin sur les plans national et international. Depuis le début des années 1990, des modules de descente benthique ont été déployés plus de 30 fois dans les eaux côtières et les eaux de plateau du banc de l'Île de Sable, du talus le plateau néo-écossais, du chenal Nord Est, des bancs de Terre Neuve, de la baie de Fundy, du détroit de Northumberland, du littoral de l'Île du Prince Édouard, de l'Arctique et de la Nouvelle Zélande. On a reproduit le module en Nouvelle Zélande, au Royaume-Uni et en Chine. L'analyse des données recueillies à l'aide des modules de descente benthique a contribué à résoudre divers problèmes d'ingénierie et de développement des ressources, comme la localisation et l'exploitation de plateformes de forage en mer, l'évaluation de trajectoires de gazoducs sous marins, l'évaluation et la surveillance des sites de dragage et des déblais en mer, et l'érosion côtière causée par les processus de transport des sédiments côtiers. Ces données ont également servi à vérifier les modèles des conditions hydrodynamiques et de transport des sédiments.

De nombreux gisements de gaz naturel ont été découverts dans les eaux profondes au large de l'Est canadien. La solution pour effectuer le transport de ce gaz vers la terre et vers les marchés est probablement de faire passer les gazoducs dans le talus, le long de canyons. L'instabilité du lit au fond des canyons constitue une contrainte à l'installation de ces gazoducs. L'objectif lors du dernier déploiement du module de descente benthique dans la zone externe du chenal du Flétan était d'évaluer les processus de flux à proximité du lit ainsi que la mobilité des sédiments en tant que contraintes à l'installation de gazoducs dans le talus. Les principales sondes utilisées dans le cadre de cette expérience sur le terrain comprenaient deux courantomètres électromagnétiques et un courantomètre acoustique qui mesure la célérité (durée des déplacements), un ADCP orienté vers le bas servant à recueillir des données sur les profils de célérité à proximité du fond marin, six sondes à rétrodiffusion optique et une sonde à rétrodiffusion acoustique pour mesurer la concentration des sédiments en suspension, et un caméscope numérique pour effectuer la surveillance de la réponse du fond marin. Les chercheurs du MPO à l'IOB ont collaboré lors de cette expérience en fournissant des largeurs acoustiques ainsi qu'un ADCP afin de mesurer la célérité dans la colonne d'eau. Un profil de CTD (conductivité-température-profondeur) a été réalisé pour obtenir des données sur la température et la salinité de l'eau sur les lieux du déploiement. La plupart des sondes ont bien fonctionné lors de cette expérience et ont enregistré plusieurs épisodes énergétiques possiblement causés par les courants dus aux marées et aux vents lors de tempêtes. Les données enregistrées par l'ADCP orienté vers le haut sur la vitesse et la direction des courants (figure 4) ont montré que la célérité près du fond marin atteignait jusqu'à 1 – 1,4 m/s principalement en direction aval du canyon (sud est). Les données vidéo enregistrées montraient plusieurs épisodes d'advection de sédiments, de transport de la charge de fond et de sédimentation associés à des épisodes de courants forts. Au cours des prochains mois, la CGCA et le MPO travailleront de concert à l'analyse de l'ensemble de données en vue d'évaluer les processus des courants à proximité du fond marin et de la mobilité des sédiments ainsi que leurs répercus-

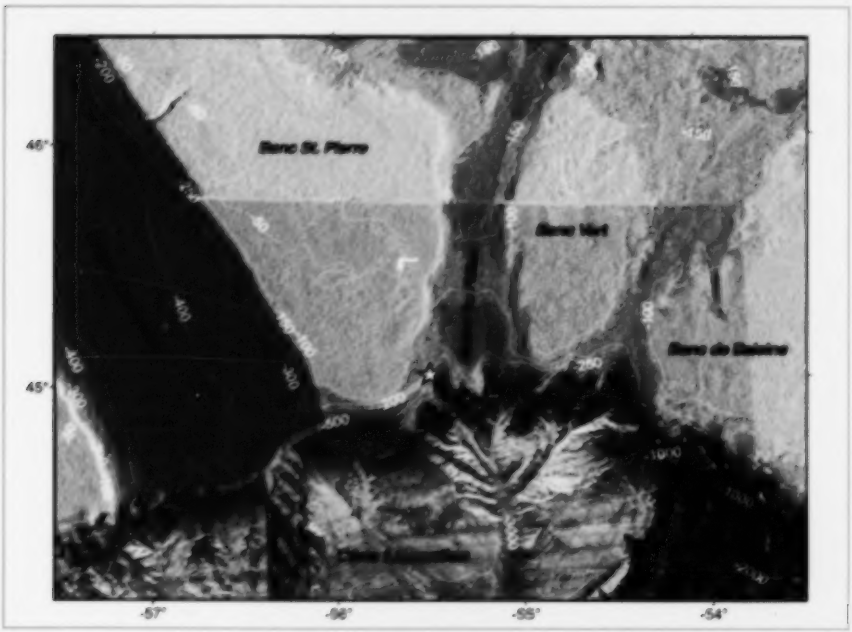


Figure 2. L'étoile indique l'endroit où le module de descente d'instruments sur le fond marin, RALPH, a été déployé en 2008, dans un canyon situé dans la zone externe du chenal du Flétan, dans la partie ouest de la marge de Terre Neuve. L'information bathymétrique en couleurs sur le talus et dans le bassin reflète la morphologie du canyon et ses profondeurs, allant de 800 mètres (en rouge) à 3 500 mètres (en bleu clair). Graphique : Ned King.

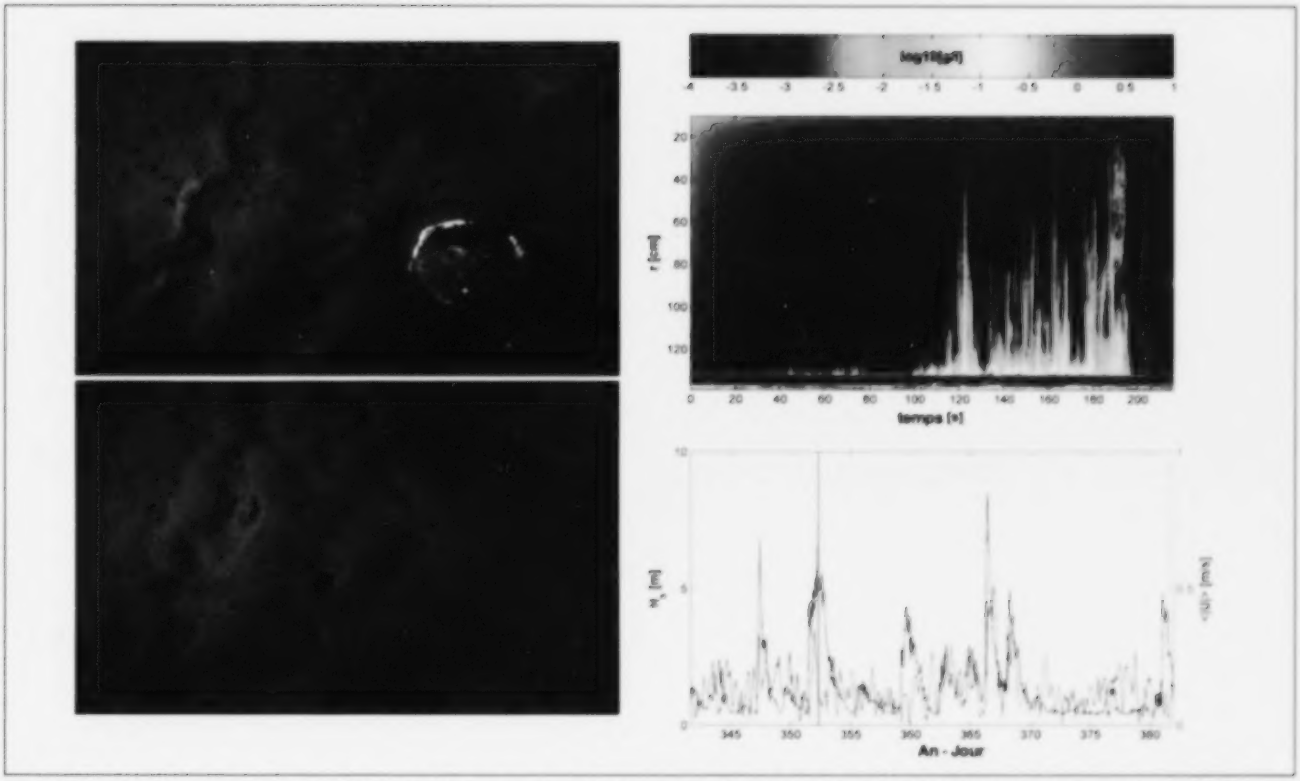


Figure 3. Exemples d'images du fond marin (à gauche), hauteur de vague et données sur les courants (en bas, à droite) et série chronologique sur les profils de concentration des sédiments en suspension (en haut à droite) provenant des enregistrements des capteurs de rétrodiffusion acoustique lors d'un déploiement récent du RALPH. Dans l'image du coin supérieur droit, **r** représente la distance entre les capteurs et le fond marin, tandisque l'échelle de couleurs illustre le log10 des concentrations de sédiments en suspension, en grammes par litre (g/l). **Hs** représente la hauteur significative de vague et **|U|** l'intensité du courant moyen.

sions sur l'installation de gazoducs dans le talus.

La CGCA a récemment lancé le Programme des géosciences à l'appui de l'énergie extracôtière. L'une des activités prévues dans le cadre de ce programme est le déploiement du module de descente benthique dans la baie de Fundy afin d'étudier le transport des sédiments sous l'influence de forts courants de marée et la façon dont ces courants influent sur l'énergie marémotrice dans cette région. Pour plus de détails sur les activités de recherche de la CGCA, visitez le site (http://gsc.nrcan.gc.ca/org/atlantic/index_f.php).

Remerciements : *Les auteurs tiennent à remercier MM. Edward King et David Piper de leur avoir fourni des renseignements géologiques de base qui ont permis d'établir le lieu de déploiement du module de descente benthique; MM. Bruce Wile et David Morse de leur coordination de l'appui sur le terrain et de leur contribution sur le plan logistique qui a permis à l'équipe de disposer de NGCC adéquats; M. Murray Scotney de son appui technique; enfin, MM. John Loder et Tim Milligan d'avoir appuyé la collaboration du MPO dans le cadre de cette expérience sur le terrain.*

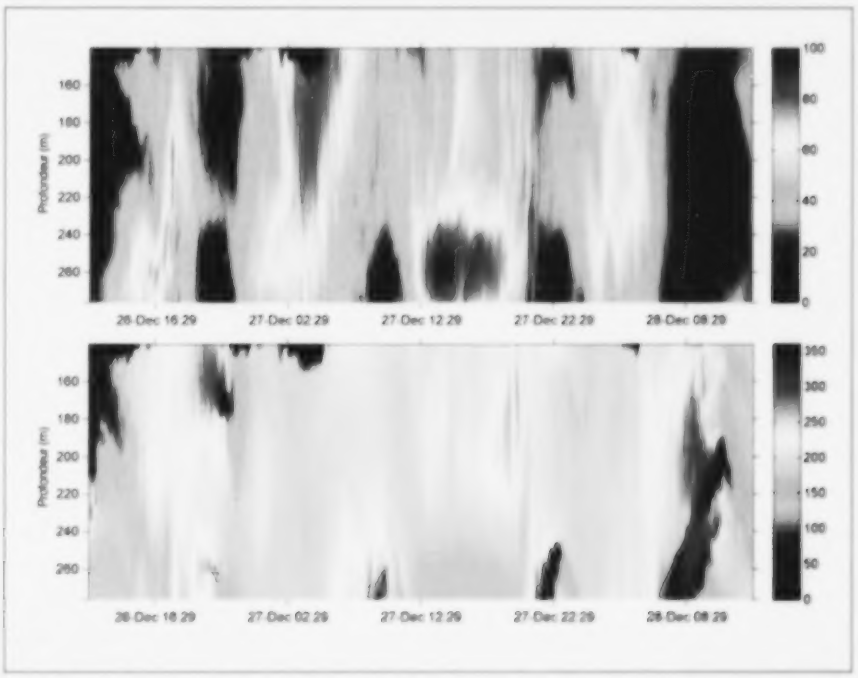


Figure 4. Profils verticaux de la vitesse, en cm/s (en haut) et de la direction, en degré par rapport au nord vrai (en bas), du courant sur deux jours, soit du 26 au 28 décembre, enregistrés par le profileur ADCP orienté vers le haut lors du déploiement du module RALPH en 2008 dans la zone externe du chenal du Flétan. Les axes verticaux représentent la profondeur, en mètres.

Travail géologique sur le terrain dans la magnifique île Bylot

Hans Wielens, Gordon Oakey, Jim Haggart et Lisel Currie

Figure 1. Vue panoramique du paysage de l'île Bylot

Dans le cadre du programme de géocartographie de l'énergie et des minéraux (GEM) de RNCan, l'île Bylot, adjacente à l'extrémité nord-est de l'île de Baffin dans l'Arctique canadien (figure 2), a été visitée en 2009 par des scientifiques de la Commission géologique du Canada pour en étudier les formations rocheuses sur le plan des gisements de pétrole. Pour qu'il y ait accumulation de pétrole, cinq conditions doivent être réunies. Il doit y avoir un réservoir (grès), une enveloppe (schiste), une roche mère évoluée (schiste), un piège, et le piège doit exister avant que la roche mère produit du pétrole.

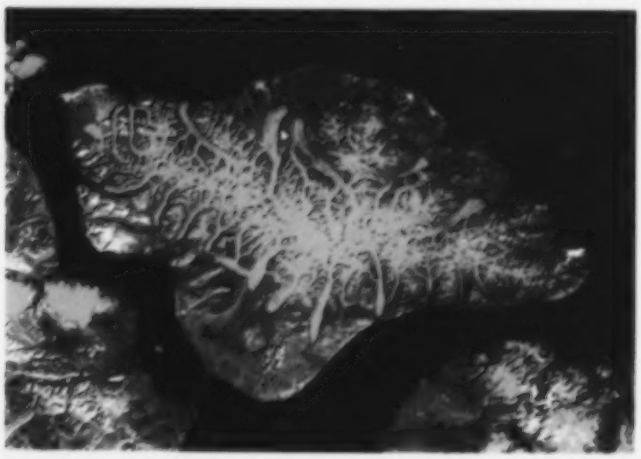


Figure 2. Image de l'île Bylot fournie par Landsat : le bleu représente les glaciers; les bruns et les verts sont des terres; le rouge correspond à la roche dénudée.

Au cours des années 1990, du pétrole de la période crétacée (remontant entre 100 et 65 millions d'années) a été trouvé au Groenland et beaucoup de gaz et une certaine quantité de pétrole ont été décelés dans la mer du Labrador. Les images radar et satellitaires montrent ce qui paraît constituer des nappes d'hydrocarbures aux endroits où l'on a découvert du gaz et du pétrole. Plus au nord, dans l'anse Scott, près de la partie nord de l'île de Baffin et à l'aide d'un Pisces IV submersible, on a observé en 1985 un suintement de pétrole en eaux profondes. On a prélevé des échantillons du suintement et établi qu'il s'agissait de pétrole du Crétacé tardif. En 1976, on avait trouvé une nappe de surface dans la même région. S'il y a du pétrole à cet endroit, pourrait-il y avoir des accumulations dans le détroit de Lancaster et dans la baie de Baffin? Les travaux sur le terrain exécutés dans l'île Bylot au cours des années 1960 ont révélé la présence de sédiments du Crétacé supérieur et du Tertiaire (entre 100 millions d'années et, peut-être, 55 millions d'année), mais on ne recherchait pas, alors, de gisements de pétrole. Si l'on pouvait montrer que le terrain réunissait la roche mère, un réservoir et une enveloppe de gisement de pétrole, il serait probable que ces éléments se retrouveraient au large. Une telle observation réduirait énormément le risque que pose l'exploration au large des côtes. Les deux autres conditions nécessaires à l'accumulation de pétrole ne peuvent être déterminées qu'à chaque endroit.

On visait à étudier les sédiments et à établir si les trois conditions de gisement de pétrole réservoir, roche mère et enveloppe se présentaient à la verticale dans les roches de la période crétacée et sur une grande

[1] Branche de la stratigraphie axée sur la corrélation des âges relatifs des couches de roches et sur leur affectation, d'après les assemblages fossiles qu'elles renferment.

Figure 3. Jim Haggart regarde un grès épais, dont une partie avait été déposée dans le lit d'une rivière, comme l'indiquent les pointillés en jaune.

zone. Dans l'affirmative, on prélèverait des échantillons pour mesurer et obtenir la preuve. L'île Bylot se compose d'un noyau précambrien métamorphique de forte teneur, de 2,5 milliards d'années, assez visible sous forme de montagnes, et de sédiments plus jeunes qui recouvrent une partie de l'île dans le sud, l'ouest et le nord sous forme de paysage vallonné. Un voyage de reconnaissance de dix jours effectué pendant les deux dernières semaines de juillet 2009 a été couronné de succès.

Trois géologues sont allés à l'île Bylot, affectés respectivement à l'étude du gisement de pétrole, à la biostratigraphie et à l'étude des fossiles, ainsi que des mouvements tectoniques de tout le gisement. Ils étaient accompagnés d'un guide inuit très apprécié, qui percevait les ours longtemps avant que ne le fassent les membres du groupe scientifique.

On percevait, dans toute la région, des sections de schiste épais et des lits épais de grès légèrement consolidé (figure 3). La couleur blanc-jaune et les douces courbes des lits ont révélé qu'il s'agissait presque exclusivement de quartz pur et, le cas échéant, d'un peu d'argile. Les minéraux de fer semblaient coller les grains les uns aux autres. Une bonne partie du grès pouvait facilement être réduite à la main en petits grains, ce qui signale l'existence certaine d'un réservoir. La présence de ces caractéristiques était évidente dans toute la région. Les schistes paraissent purs. Ce n'est pas du sable schisteux. Nombre d'entre eux allaient d'une couleur sombre au noir. Il pouvait s'agir de roches mères, surtout du fait qu'ils présentaient une efflorescence blanche ou étaient recouverts de soufre jaune. L'efflorescence était visible à bien des endroits (figure 4), ce qui, de loin, donnait au schiste noir l'aspect de grès blancs. Ces ensembles de schiste avaient plus de dix mètres d'épaisseur. Il est surprenant que des sections de sable et de grès vraiment similaires soient présentes dans les roches tertiaires et dans le lit supérieur tertiaire dans un schiste épais ou

Figure 4. Schistes noirs avec efflorescence blanche sur le grès blanc : les roches les plus abruptes proches du fond du ruisseau sont les grès, mais les roches blanches, en pente plus douce, qui surmontent le schiste noir sus-jacent, se sont révélées aussi être des schistes noirs. La flèche montre l'endroit où, en creusant un peu, on a enlevé l'efflorescence blanche de gypse.

l'enveloppe. On savait qu'il y avait là de jeunes roches, mais pas qu'elles ressemblaient autant aux anciennes, d'où l'extension du terrain où un bon gisement de pétrole peut être présent.

Les mesures des schistes montrent qu'il existe, tant dans les roches crétacées que tertiaires, d'excellentes roches mères capables d'engendrer du pétrole et du gaz. Des échantillons de réservoir, seuls quelques-uns ont pu être mesurés, car la plupart d'entre eux ne sont pas arrivés intacts au laboratoire, en dépit des soins apportés à leur emballage et à leur manipulation. De ceux qu'on pouvait mesurer, un était exigu et les autres possédaient de bons réservoirs.

Le travail de reconnaissance sur le terrain a révélé que, comme l'exige un gisement de pétrole, la présence d'une excellente roche mère, de réservoirs et de roches de scellement, ainsi que leur étendue latérale et que leur persistance sur le terrain, indiquent que leur présence au large est fort probable. De fait, ce qu'on a trouvé a dépassé de beaucoup les attentes. Pour mieux comprendre la configuration des types de roches et leur épaisseur, on a planifié, en 2010, un vaste relevé aéromagnétique de la zone du large. Ce travail aura pour complément un voyage à bord du navire allemand *Polar Stern*, destiné à recueillir des données de réfraction et de réflexion sismiques. On se rendra de nouveau à l'île Bylot pour répondre à certaines des questions qui touchent à sa jeune géologie.

Spectaculaire île Bylot

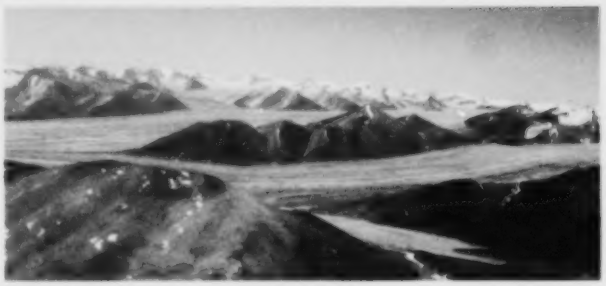
Pendant le travail de géocartographie sur le terrain, les auteurs ont été ravis de contempler le paysage spectaculaire et les caractéristiques insolites de l'île Bylot. L'île Bylot fait partie du parc national Sirmilik, situé à l'extrémité nord de l'île de Baffin et s'étendant sur 22 252 kilomètres carrés des basses terres de l'Est de l'Arctique et de la région nord de Davis consistant en montagnes, en glaciers et en fjords, ainsi que de la calotte glaciaire Penny. L'île Bylot, une des quatre parcelles distinctes du parc, est un refuge pour les oiseaux migrateurs : guillemots, rissas et grandes oies des neiges comptent parmi la variété d'oiseaux chanteurs, d'oiseaux de rivage et de sauvagine. Le terrain est un mélange de montagnes, de collines, de champs de glace et de glaciers.

Les auteurs soupçonnent que ce cercle de pierres est un monument viking, analogue à ceux que l'on trouve au Danemark. Les travaux archéologiques de la région ont mis à jour des fils produits avec la fourrure de lièvres, pratique viking (les Inuits autochtones ne se livraient pas à cette forme de filage).

L'érosion a façonné diverses cheminées de fées qui se sont formées en raison de la consolidation locale du grès par des composés de fer. Une fine pluie de grains de sable se fait sentir lorsque l'on se tient sous certaines de ces cheminées, ce qui montre à quel point elles s'érodent rapidement; et pourtant, leur cœur est constitué de grandes concrétions solides. En grimpant dans la vallée Enchanted, les auteurs étaient d'avis que son nom lui allait parfaitement : le paysage y est incroyable.

Les glaciers de l'île Bylot sont saisissants. Ils se situent presque tous à leurs moraines frontales, les roches pulvérisées déposées à l'endroit le plus éloigné par le front de la langue glacière, et des crevasses ne sont présentes que sur les « gradins » formés dans le substrat rocheux sous-jacent. L'eau de fonte s'écoule principalement sur le sommet. Tout ceci indique qu'ils sont en compression et qu'ils grandissent. Les glaciers se forment sur de la roche précambrienne datant de 2,5 milliards d'années qu'ils érodent à une grande vitesse. Les roches rougeâtres sont des quartzites précambriens de 1,5 milliard d'années qui ont probablement fourni en partie le matériau ayant mené à la formation du grès beaucoup plus jeune.

Cheminées de fées dans la vallée Enchanted

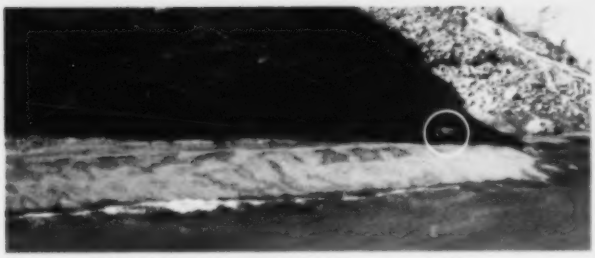


Les glaciers

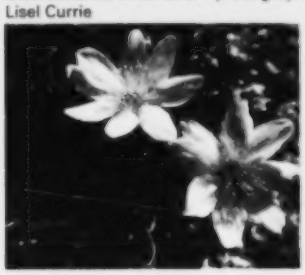
Bien entendu, les ours polaires étaient présents. Andrew, le guide Inuit pour l'observation des ours fourni par Parcs Canada, a repéré ces deux animaux dans l'eau de la mer bien avant les auteurs. Andrew leur a conseillé de revenir une autre fois à cet endroit habité par une mère et son ourson. Les ours se nourrissent des phoques qui utilisent les floes autour de l'île comme lieux de repos.

Cercle des Vikings

Oies blanches et canards – photographie utilisée avec la permission de Lisel Currie



Les ours polaires



Sauf indication contraire, toutes les photographies incluses dans le présent article ont été prises par Hans Wielens

Caractérisation et dispersion de l'eau produite provenant des plateformes de forage en mer Venture et Thebaud sur le plateau néo-écossais

Susan Cobanli, Brian Robinson, Haibo Niu, Peter Thamer, Rod Doane et Kenneth Lee

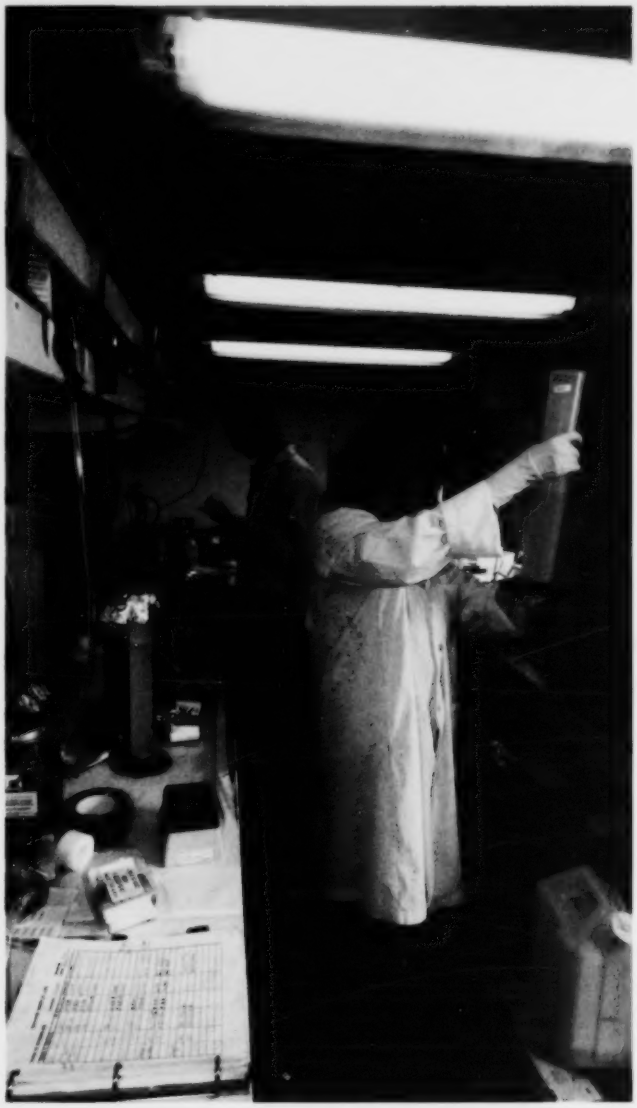
Dans chaque gisement de gaz naturel et de pétrole du monde, l'eau est emprisonnée dans les pores et dans les interstices des formations rocheuses prises entre les couches imperméables de la croûte terrestre. Cette eau de formation, qui provient d'ancienne eau de mer ou eau douce, est aussi vieille que les combustibles fossiles du gisement, datant en général de millions d'années. De plus, de l'eau douce, saumâtre ou marine, de même que des produits chimiques de traitement peuvent être injectés dans le gisement pour déplacer les hydrocarbures de la formation, accroître la pression dans le gisement et améliorer la production. Récupérés avec le pétrole et/ou le gaz naturel, ces liquides sont connus sous le nom d'« eau produite ».

Les chimistes Peter Thamer et Brian Robinson préparent leur équipement en vue d'échantillonner la colonne d'eau près de la plateforme Venture.

L'eau produite représente le volume le plus important de déchets produits dans le cadre de l'exploitation pétrolière et gazière en mer. Afin de protéger les milieux marins, les directives réglementaires canadiennes limitent les concentrations d'hydrocarbures pétroliers totaux (HPT) susceptibles d'être rejetées dans l'océan avec l'eau produite. Toutefois, des inquiétudes demeurent sur le plan environnemental en raison de la présence de contaminants éventuels (p. ex., composés organiques, métaux lourds, composés radioactifs naturels, produits chimiques de traitement, teneurs élevées en nutriments, etc.) et de la détection d'effets biologiques sublétaux observés chez des organismes exposés à l'eau produite dans le cadre d'études expérimentales.

Pour évaluer les risques de rejet d'eau produite dans la région de l'Atlantique, les chercheurs du Centre de recherche environnementale sur le pétrole et le gaz extracôtiers (CREPGE) du MPO ont travaillé à l'élaboration d'un programme de recherche échelonné sur plusieurs années financé en partie par le Programme de recherche et de développement énergétiques. Au cours de l'été 2009, avec la collaboration d'ExxonMobil Canada, les chercheurs du CREPGE ont réalisé une étude d'une semaines sur le plateau néo-écossais, à bord du navire annexe *Ocean Tern* d'ExxonMobil afin de prélever des échantillons d'effluents d'eau produite provenant des plateformes d'exploitation gazière Thebaud et Venture, près de l'île de Sable. Des échantillons représentatifs d'eau produite traitée dont la teneur en HPT était réduite de manière à être

Le chercheur invité Haibo Niu, du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), sous-échantillonne le contenu d'une bouteille Niskin à bord du navire *Ocean Tern*.



Le chimiste Peter Thamer (à gauche) et la biologiste Susan Cobanli réalisent une analyse chimique et microbiologique de l'eau produite dans un laboratoire portatif à bord du navire *Ocean Tern*.

Tableau 1. Sommaire de l'analyse de la salinité et de la teneur en nutriments et en métaux de l'eau produite

	VENTURE	THEBAUD
Salinité (ppm)	203,5	27,6
Silicates (µm)	374,3	80,7
Nitrates (µm)	1,3	0,8
Ammonium (µm)	22 518	2 737
Nitrites (µm)	1,7	0,8
ÉLÉMENT	**(µg/L)**	**Conc(µg/L)**
Aluminium	100	22
Antimoine	< 2	< 2
Arsenic	< 50	< 50
Baryum	1 240 000	146 000
Béryllium	1,2	0,2
Bismuth	< 0,5	< 0,5
Bore	29 000	2 800
Cadmium	2,4	0,02
Calcium	21 800 000	2 760 000
Chrome	< 10	< 10
Cobalt	< 10	< 10
Cuivre	< 10	< 10
Fer137 000	231 00	
Lanthane	16	2
Plomb	27	4,8
Lithium	36 000	1 900
Magnésium	1 380 000	185 000
Manganèse	24 100	2 930
Molybdène	1,0	1,9
Nickel	< 20	< 20
Phosphore	70	< 50
Potassium	1 110 000	87 000
Rubidium	4 400	310
Sélénium	< 50	< 50
Silicone	25 600	2 430
Argent	0,6	< 0,2
Sodium	49 500 000	7 310 000
Strontium	2 410 000	255 000
Sulfure	460	300
Tellure	< 2	< 2
Thallium	140	15
Thorium	< 0,2	< 0,2
Étain	< 0,5	< 0,5
Titane	< 1	< 1
Uranium	< 0,005	0,012
Vanadium	< 5	< 5
Zinc	2 400	120

conforme à la réglementation concernant les rejets en mer ainsi que des échantillons d'eau prélevés à des endroits et à des profondeurs à proximité des installations d'exploitation ont été utilisés aux fins d'analyses chimiques et toxicologiques. L'étude a permis d'évaluer le devenir dans l'environnement, les processus de transport et les effets potentiels des rejets d'eau produite en mer. En outre, les résultats des analyses chimiques et biologiques serviront à élaborer des protocoles de surveillance des effets environnementaux et à valider les modèles numériques de dispersion des panaches aux fins d'évaluation des risques.

CARACTÉRISATION DE L'EAU PRODUITE

Les analyses chimiques d'eau produite provenant des plateformes Venture et Thebaud ont montré que les teneurs en phénols et en BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène) étaient plus élevées que la teneur en matière organique totale dans les deux échantillons d'eau produite et que les teneurs en phénols étaient plus élevées dans l'eau produite provenant de la plateforme Thebaud que dans celle provenant de la plateforme Venture (figure 1). Les concentrations d'hydrocarbures, notamment d'hydrocarbures saturés(alcanes) et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) représentaient < 1 % de la matière organique totale dans l'eau produite.

Les résultats des analyses de la matière inorganique, des nutriments et de la salinité ont montré que les rejets d'eau produite provenant de la

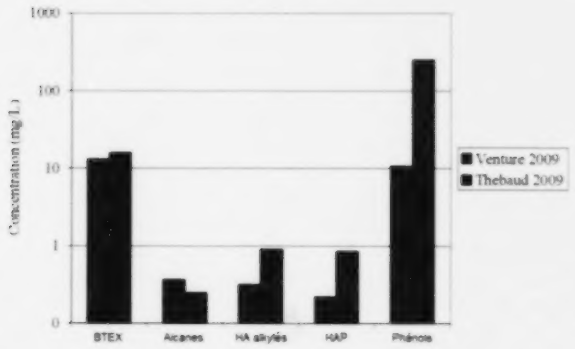


Figure 1. Concentrations de la matière organique de l'eau produite provenant des plateformes Thebaud et Venture (selon une échelle logarithmique)

plateforme Venture étaient plus salés que ceux provenant de la plateforme Thebaud et que leur teneur en nutriments (ammonium, silicates) et en métaux comme le baryum, le strontium et le fer était plus élevée (tableau 1). Sur le site de la plateforme Venture, la délimitation du panache d'eau produite a été effectuée en prélevant des échantillons d'eau de mer à trois profondeurs (2 m, 10 m, et près du fond marin) à plus de 26 endroits, dans un rayon de 500 m de la plateforme.

EFFETS BIOLOGIQUES

Les microbes répondent très rapidement à leur environnement et sont responsables d'importants processus écosystémiques, notamment la production de biomasse, la régénération des nutriments, et la biodégradation/biotransformation des contaminants. Les effets possibles du rejet d'eau produite ont été évalués par la surveillance des changements du taux de croissance bactérienne dans les eaux se trouvant à proximité de la plateforme Venture.

Tableau 2. Modification des propriétés chimiques de l'eau produite prélevée à proximité de la plateforme Venture, avant et après l'aération

CONSTITUANT ng/mL	AVANT L'AÉRATION	APRÈS L'AÉRATION
BTEX	12 952	< 1
Alcanes	321,9	339,9
HAP méthylés	289,1	11,8
HAP	207,6	2,2
Phénols	10 624	8 397

MODÉLISATION DE LA DISPERSION

Le CREPGE a appliqué le modèle DREAM (Dose-related Risk and Effect Assessment Model) afin de mieux comprendre la dispersion et les effets possibles du rejet d'eau produite à partir de la plateforme Venture sur l'environnement (figure 2). Ce modèle est capable de suivre simultanément 15 groupes de substances chimiques et, grâce à l'entrée de données de courant tridimensionnelles générées par un modèle de circulation océanique pour le plateau néo-écossais, a prédit un enfoncement rapide du panache d'eau produite vers le plancher océanique immédiatement après son rejet en raison de sa forte densité. Comme le volume des rejets est très petit (94 à 137 m^3/jour par rapport à des rejets pouvant atteindre 15 000 à 20 000 m^3/jour à partir des plateformes Terra Nova et Hibernia au large de Terre-Neuve-et-Labrador), un rapport de dilution très élevé est atteint dans un rayon de quelques centaines de mètres de la plateforme. Par exemple, pour une concentration initiale de polluants totaux de ~ 535 ppm dans l'eau produite brute, le modèle a prédit que la concentration serait réduite à moins de 0,001 ppm dans un rayon de 100 m du point de rejet. En comparant la concentration prévue dans l'environnement (CPE) et la concentration estimée sans effet (CESE) des contaminants, on a jugé que les risques pour l'environnement étaient très faibles (c. à d., probabilité de dommages supérieure à 5 % [CPE/CESE = 1] limitée à une superficie de 0,00125 km^3). Afin de valider la justesse du modèle, la CPE des trois traceurs (fer, ammonium et naphtalène) a été comparée à l'aide de mesures recueillies dans 26 stations, à 3 profondeurs différentes. On a observé que les concentrations prédites et mesurées étaient assez concordantes (incertitude < 20%).

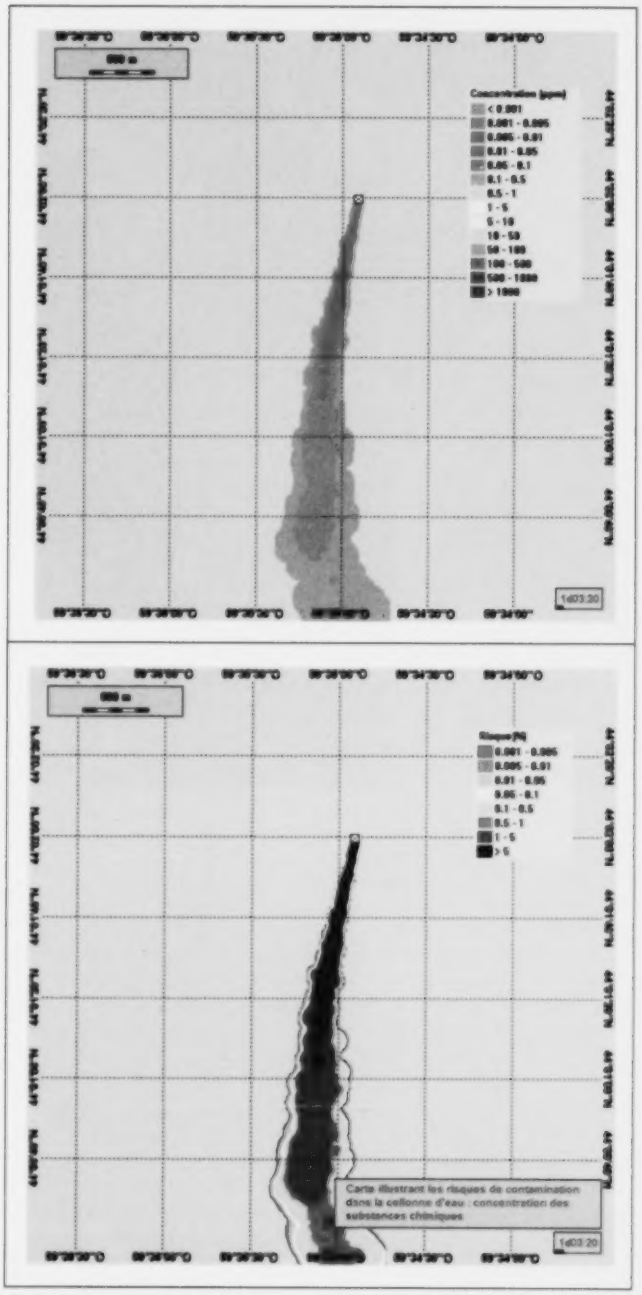


Figure 2. Concentration ambiante et risques pour l'environnement prédits par le modèle DREAM

CONCLUSIONS

Cette étude concertée dans le domaine de l'industrie pétrolière en mer a montré la capacité du modèle DREAM de prédire les effets potentiels liés au rejet d'eau produite. Les résultats préliminaires de la modélisation permettront d'améliorer la justesse du modèle et d'élaborer de nouveaux protocoles de surveillance. Les résultats des épreuves biologiques ont permis d'accroître les connaissances concernant les composantes de l'eau produite qui provoquent les effets toxiques les plus importants. Ces renseignements seront utilisés pour élaborer de nouveaux protocoles de surveillance des effets sur l'environnement ainsi que des stratégies d'atténuation des effets environnementaux et d'assainissement des plateformes d'exploitation en mer.

Cartographie de la baie Placentia

John Shaw et D. Patrick Potter

Le Programme des géosciences à l'appui de la gestion des océans (2003 2009) de RNCan sert à acquérir des connaissances géoscientifiques afin d'éclairer les décisions nécessaires pour la gestion intégrée des terres extracôtières (sous-marines) du Canada. Dans le Plan d'action pour les océans du Canada, cinq régions ont été jugées prioritaires pour la mise en œuvre d'un plan de gestion intégrée. Dans le cadre du Programme des géosciences à l'appui de la gestion des océans, la Commission géologique du Canada (CGC) et le Service hydrographique du Canada (SHC) ont cartographié certaines de ces régions à l'aide de sonars multifaisceaux. Des relevés subséquents de vérification sur place ont abouti à la production de cartes à l'échelle 1/50 000 représentant la topographie, la rétrodiffusion (texture des sédiments) et la géologie superficielle du plancher océanique.

La baie Placentia, baie d'une superficie de 3 600 kilomètres carrés sur la côte sud est de Terre Neuve, et les Grands Bancs constituent une des cinq zones prioritaires. Des relevés ont été effectués dans la baie Placentia de 2004 à 2006 à l'aide de sondeurs Kongsberg depuis les NGCC *Creed* et *Matthew* et de plusieurs vedettes hydrographiques. Le NGCC *Hudson* a quant à lui procédé à des relevés de géophysique et d'échantillonnage en 2006. De plus, le personnel de la CGC avait accès à des données de relevés similaires effectués précédemment. Les cartes topographiques du plancher océanique au 1/50 000 ont été publiées en 2009 (Potter et Shaw, 2009a, b, c, d, e) et les cartes de rétrodiffusion le seront en 2010. La zone cartographiée est illustrée à la figure 1.

FEUILLETS CARTOGRAPHIQUES AU 1/50 000

Deux feuillets cartographiques de la série sont présentés aux figures 2 et 3. Celui de la figure 2 représente la région d'Argentia et contient un carton intérieur du port d'Argentia qui illustre la morphologie détaillée du plancher océanique en plus haute résolution.

TRACES DE LA GLACIATION DANS LA BAIE PLACENTIA

L'intensité des marques de la dernière période glaciaire sur le plancher océanique est une des caractéristiques les plus remarquables de la dernière période glaciaire (figure 4) reflétées dans les nouvelles cartes de la baie Placentia. Au pic de la dernière époque glaciaire (il y a environ 20 000 ans), la glace de glacier provenant de la baie Placentia a sculpté dans le sol glaciaire du plancher océanique des crêtes (A) identiques aux drumlins qu'on trouve à terre au Canada atlantique. Ces marques sont particulièrement abondantes dans le sud-ouest de la baie Placentia, juste au large de la côte de la péninsule de Burin. Vers le sud (B), les crêtes sont plus allongées, preuve d'une accélération de la glace de glacier qui a formé alors un rapide courant s'écoulant vers le sud en direction du chenal du Flétan, sur les Grands Bancs. La texture du plancher océanique dans cette zone est variée et comprend des substrats rocheux (E) ainsi que le gravier pierreux des drumlins. Vers le coin inférieur droit de l'image, les crêtes glaciaires sont couvertes d'une boue glaciaire (C) qui porte encore les marques des sillons laissés par les icebergs il y a de cela 14 000 ans (de nos jours, les icebergs sont rares dans la baie Placentia). À l'extrémité du coin inférieur droit, le plancher océanique lisse se compose de dépôts boueux récents (D).

L'ÉNIGME DES GRANDES FOSSES

Le plancher océanique du sud-est de la baie Placentia, juste au large de la côte d'Avalon, intrigue les chercheurs de la CGC depuis bien des années. Un vaste réseau de fosses est creusé dans le plancher océanique boueux à des hauteurs d'eau d'environ 200 m. Ces cavités sont présentes dans une

Figure 1. Carte orographique ombrée du plancher océanique de la baie Placentia. Cette région est représentée en plus grande résolution dans la série des cinq cartes au 1/50 000 établies conjointement par RNCan et le SHC et publiées par RNCan. La zone cartographiée est délimitée par la péninsule de Burin à l'ouest et la péninsule d'Avalon a l'est. Ses parties les plus profondes, représentées en violet, sont les chenaux du nord de la baie, soit le chenal Est (à droite) et le chenal Ouest, dont la profondeur atteint environ 450 m.

Figure 2. Carte orographique ombrée du plancher océanique de la région d'Argentia (Potter et Shaw, carte 2009b) : la vaste zone peu profonde au large de la côte de la péninsule d'Avalon (en rouge) était une terre sèche durant la baisse du niveau de la mer survenue dans la période postglaciaire, voilà environ 9 000 ans.

zone d'environ 4 km de largeur, qui s'étend sur une longueur d'environ 100 km en direction nord-est. Les nouveaux relevés au sonar multifaisceaux montrent qu'elles sont ovales ou circulaires et que leur longueur varie de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres. Elles se caractérisent par des parois abruptes d'une hauteur pouvant atteindre 8 m et sont encaissées dans une boue meuble d'origine postglaciaire, exposant une boue plus ancienne et plus résistante au niveau du plancher océanique. À l'est de ces fosses, toute la boue postglaciaire a été emportée et de vastes quantités de boue provenant du plancher océanique (environ 4 km^3 selon une estimation antérieure) ont été ainsi libérées.

Quand ces grandes fosses se sont-elles formées? Certains pensent que cette forme d'érosion du plancher océanique est due à un seul et unique phénomène, en l'occurrence le tsunami de 1929 qui a tué 27 personnes dans la péninsule de Burin. Cela est peu probable, car la mise en mouvement instantanée d'une telle quantité de boue dans la baie aurait été remarquée. Les chercheurs n'ont toutefois aucune idée actuellement de ce qui a pu être à l'origine de l'apparition de ces grands creux dans le plancher océanique. La modélisation du courant du Labrador par Guchi Han (Ph.D.) au MPO (St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador) montre clairement le bras du courant remontant avec force l'est de la baie, soit exactement la zone des grandes fosses. Il est donc possible que la création de ces fosses soit due à l'apparition de ce fort courant.

INCIDENCES DES ACTIVITÉS HUMAINES SUR LE PLANCHER OCÉANIQUE

L'incidence des activités humaines dans la baie Placentia s'est accrue au XXe siècle. Un évènement digne de mention, quoiqu'il n'ait pas laissé de trace sur le fond marin, est survenu en 1969. Il s'agit de désastreuses mortalités massives de poisson, qui ont été attribuées à l'échappement dans la baie Placentia de phosphore élémentaire provenant de l'usine de phosphore de Long Harbour. Cet évènement a donné lieu à des études intensives chez les scientifiques du MPO. Par ailleurs, la vive activité dont la base navale américaine d'Argentia a été le siège durant la Seconde Guerre mondiale a laissé elle aussi des traces, en l'occurrence des zones draguées et des terrils de déchets, qu'on peut voir sur la nouvelle série de cartes. Les levés réalisés dans la région d'Argentia au milieu des années 1990 ont été axés sur le site d'immersion en eau profonde de la base (figure 3). La résolution des données du sonar multifaisceaux n'était pas suffisante pour refléter les objets identifiés à l'aide du sonar à balayage latéral à une profondeur de 450 m.

Les nouvelles cartes nous font découvrir des traces d'une intervention humaine plus récente qui piquent la curiosité. Dans les années 1990, une flottille de grands chalutiers d'eau profonde a été remorquée hors de Marystown et sabordée par environ 200 mètres d'eau dans la baie Placentia. Ces navires de 80 m de long apparaissent sur la carte bathymétrique établie au sonar multifaisceaux et sur la carte de rétrodiffusion. Un

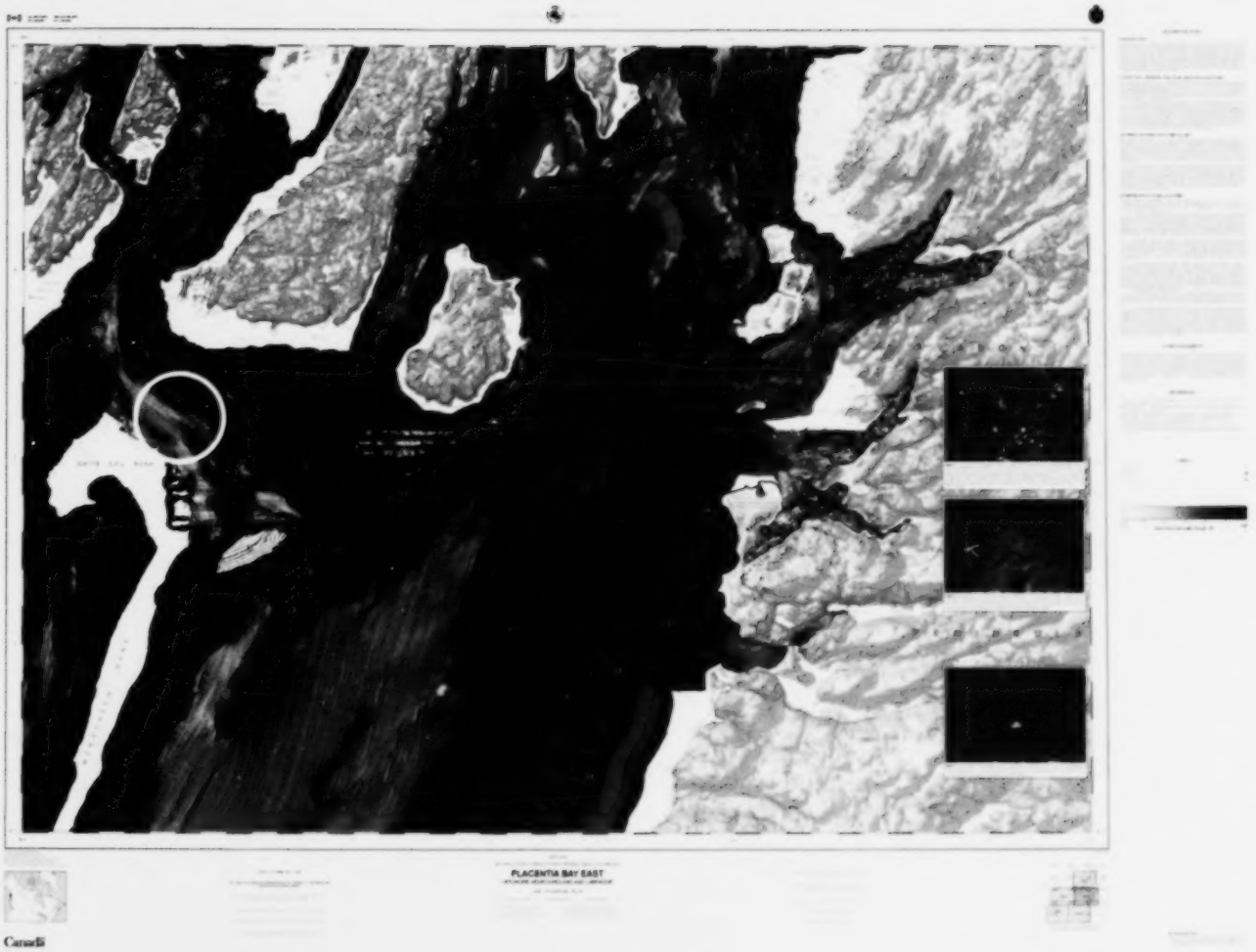


Figure 3. Carte de rétrodiffusion (Potter et Shaw, « A » : 2153) de la région décrite à la figure 2. La forte rétrodiffusion (en bleu foncé) correspond à divers fonds durs, notamment à des substrats rocheux, du gravier pierreux, du gravier fin boueux ou du sable grossier boueux. L'emplacement de l'ancien site d'immersion en eau profonde mentionné dans le texte est encerclé.

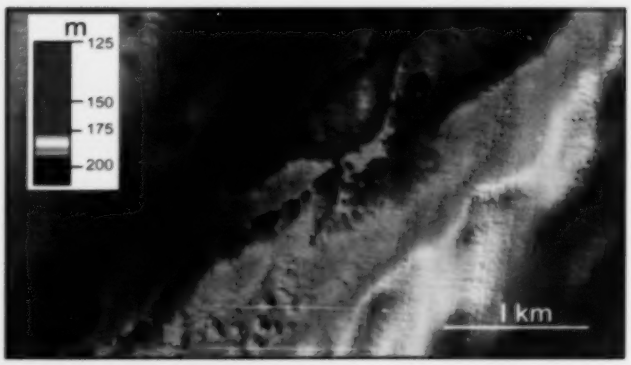


Figure 5. Grandes fosses de la baie Placentia : à l'ouest, le fond marin est lisse, sauf pour ce qui est de quelques cuvettes éparses. Dans la zone des fosses, celles ci sont de divers types et on trouve également des îlots résiduels de boue non érodée. Dans l'est (zone en rouge), toute la boue postglaciaire du plancher océanique a été emportée. Dans cette région, les parois abruptes des fosses ont une hauteur de 2 à 3 m.

relevé au sonar à balayage latéral effectué en 2006 révélait que la plupart d'entre eux se dressent bien droits sur le fond marin (figure 6), mâts et cheminées toujours en place.

TRAVAUX FUTURS

Les travaux de cartographie susmentionnés se sont inscrits dans le Programme des géosciences à l'appui de la gestion des océans de RNCan, maintenant arrivé à son terme. La baie Placentia fait partie d'une zone étendue de gestion des océans (ZEGO) qui englobe cette baie et les Grands Bancs, et elle est la seule grande partie de cette ZEGO à avoir été cartographiée. On espère que les nouvelles données recueillies serviront à planifier les activités dans la ZEGO pour les années à venir. En particulier, on envisage la création d'une carte du paysage marin, c'est à dire d'une carte délimitant des secteurs qui présentent des associations uniques de caractéristiques morphologiques, de texture du plancher océanique et de biote. Un autre objectif consiste à étudier le lien entre les terrains du plancher océanique qui ont été cartographiés et les trois frayères de morue qu'on sait présentes dans la baie Placentia.

REMERCIEMENTS

C'est grâce à la collaboration du Service hydrographique du Canada que la cartographie de la baie Placentia a été possible et des remerciements particuliers sont adressés à Gerard Costello et Michael Lamplugh, du SHC Atlantique à l'IOB ainsi qu'à Charles Stirling, du SHC à St. John's. Le SHC étant le coauteur des cartes avec RNCan, son logo figure sur tous les feuillets cartographiques. C'est à Patsy Melbourne, de RNCan, qu'on doit l'élaboration des cartes.

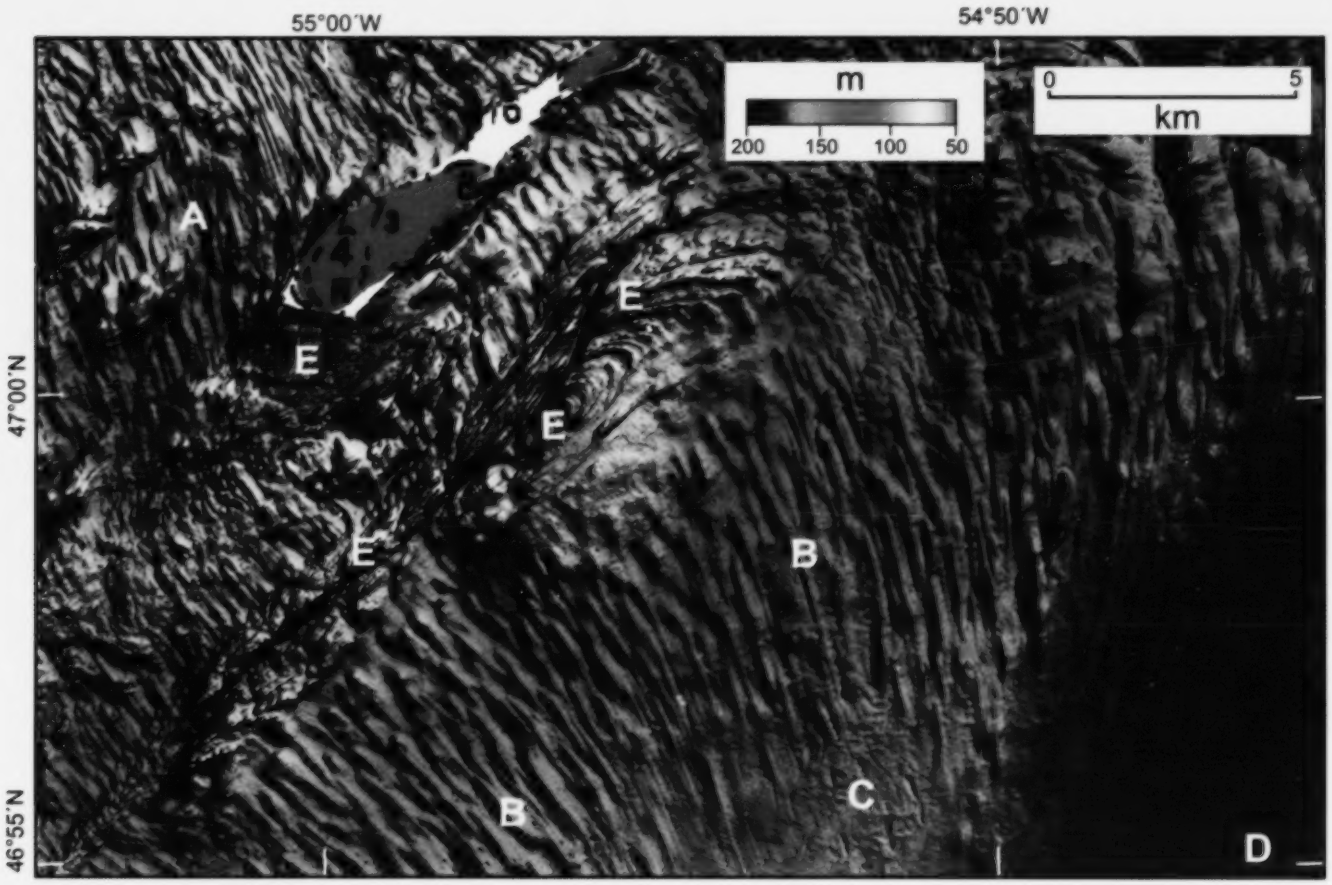


Figure 4. Des formes de relief glaciaire sont apparentes dans le sud-ouest de la baie Placentia, où on trouve aussi un substrat rocheux à nu. Voir l'explication dans le texte.

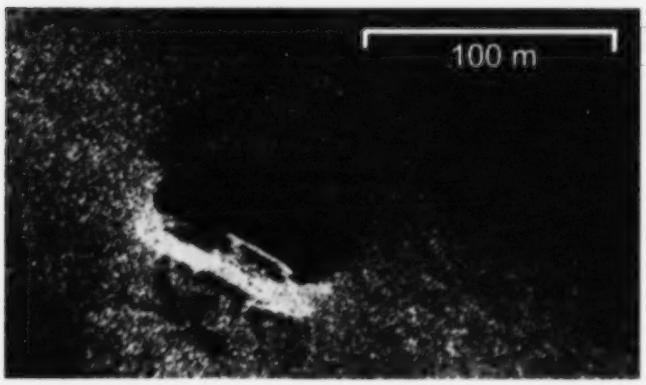


Figure 6. Cette image provenant d'un sonar à balayage latéral montre un chalutier de 80 m de long saborde dans les années 1990. Le navire repose tout droit sur le fond de la baie Placentia, à une profondeur de 200 m. L'ombre acoustique foncée sur le plancher océanique boueux correspond aux mâts. Cinq navires du genre sont nettement visibles sur la carte orographique du plancher océanique du sud ouest de la baie Placentia (Potter et Shaw, carte 2009d).

BIBLIOGRAPHIE

Hanrahan, M. 2004. Tsunami: The Newfoundland Tidal Wave Disaster. Flanker Press Ltd., St. John's, 230 p.

Jangaard, P.M. 1972. Effects of elemental phosphorus on marine life. Circular No. 2, Conseil de recherches sur les pêcheries du Canada, Halifax, 313 p.

Lawson, G.L., et Rose, G.A. 2000. Small-scale spatial and temporal patterns in spawning of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in coastal Newfoundland waters. Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 57 : 1011-1024.

Potter, D.P., et Shaw, J. 2009a. Shaded seafloor relief, north Placentia Bay, Newfoundland. Commission géologique du Canada, carte 2143A, échelle 1/50 000.

Potter, D.P., et Shaw, J. 2009b. Shaded seafloor relief, Placentia Bay east, Newfoundland. Commission géologique du Canada, carte 2145A, échelle 1/50 000.

Potter, D.P., et Shaw, J. 2009c. Shaded seafloor relief, Placentia Bay west, Newfoundland. Commission géologique du Canada, carte 2144A, échelle 1/50 000.

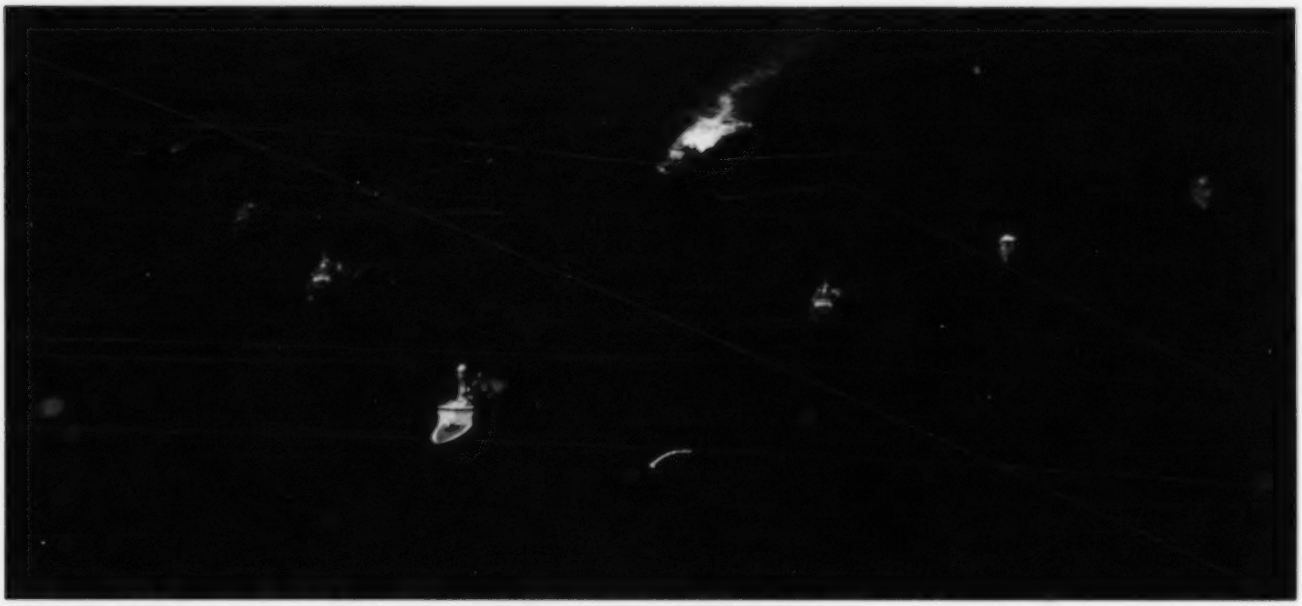
Potter, D.P., et Shaw, J. 2009d. Shaded seafloor relief, southwest Placentia Bay, Newfoundland. Commission géologique du Canada, carte 2146A, échelle 1/50 000.

Potter, D.P., et Shaw, J. 2009e. Shaded seafloor relief, Placentia Bay southeast, Newfoundland. Commission géologique du Canada, carte 2147A, échelle 1/50 000.

Potter, D.P., et Shaw, J. Carte de la série A 2153. Backscatter strength and shaded seafloor relief, Placentia Bay east, offshore Newfoundland and Labrador. Mise à jour en cours.

Moment fort en 2009 pour le Bureau des levés des fonds marins du Centre TRINITY

Capc Scott Moody



Les bateaux du 1er Groupe permanent de lutte contre les mines en formation serrée près du port d'Halifax.

Un moment fort pour le personnel du Bureau des levés des fonds marins (BLFM) consiste à partir en mer pour recueillir, puis traiter, les données obtenues par sonar à balayage latéral. En 2009, la mission a changé légèrement : plutôt que d'effectuer les tâches habituelles de collecte, de traitement et de présentation des données, nous étions à la recherche de mines d'entraînement (inertes) sur le fond. Normalement, la collecte de données se fait à l'appui des opérations de lutte contre les mines, mais, cette fois, nous partions à la chasse aux mines.

Le 29 août, un groupe de petits bateaux sont arrivés à Halifax, escortés dans l'arsenal par les NCSM *Shawinigan* et *Goose Bay*, deux navires de défense côtière. Il s'agissait du groupe d'élite qui compose le 1er Groupe permanent de lutte contre les mines, venu à Halifax pour la première fois depuis 1998, et c'était la première fois que des navires de guerre canadiens se joignaient au groupe.

Le NCSM *Goose Bay* avait à son bord des embarcations supplémentaires, de l'équipement de plongée (y compris un caisson hyperbare) et une équipe de plongeurs-démineurs, tandis que le *Shawinigan* transportait un sonar à balayage latéral Klein 5500 et une équipe de traitement du BLFM du centre TRINITY. Les spécialistes de la Marine canadienne en matière d'utilisation des sonars à balayage latéral et du traitement et de l'interprétation de leurs données font partie du BLFM à l'IOB.

L'équipe du BLFM du centre TRINITY se joint souvent aux navires de défense côtière durant de courtes périodes pour aider à l'utilisation des sonars à balayage latéral. Les navires servent souvent à la chasse aux mines et sondent les fonds marins à la recherche d'objets de type mine et de modifications dans les zones qui ont fait l'objet de levés antérieurs. Le processus est assez simple, mais prend beaucoup de temps : levé et collecte des données pour une zone, examen des données et des contacts, mesure des contacts et production d'une liste des contacts à investiguer au moyen d'un véhicule téléguidé ou par un plongeur-démineur.

Le sonar Klein 5500 à haute résolution permet aux opérateurs de voir beaucoup de petites formes qu'il faut examiner et classer, avant d'envoyer les résultats à l'Autorité responsable de la lutte contre les mines, qui assigne un navire pour aller identifier les contacts prioritaires. Si une mine est localisée, on en dispose comme il convient. Les mines peuvent être enlevées du fonds et rapportées sur terre par les plongeurs, à l'aide de coussins élévateurs et de petites embarcations, afin qu'on puisse les faire exploser. On peut aussi les neutraliser sur place en employant des charges explosives.

Le 1er Groupe permanent de lutte contre les mines est l'un des deux groupes de lutte contre les mines de l'OTAN. Le 2e groupe se déploie surtout en Méditerranée, tandis que le 1er Groupe sillonne l'Atlantique Nord et la mer Baltique. Celui-ci, lorsqu'il se trouve dans la mer Baltique, cherche de vraies mines laissées par les deux guerres mondiales; plus de un million de mines ont été larguées dans cette petite zone. Au Canada et aux États-Unis, le groupe a employé son temps à se pratiquer à la chasse aux mines et à opérer dans des eaux inconnues.

Les levés au Canada se sont révélés très difficiles, en raison de la diversité des types de fonds et du grand nombre de roches ressemblant à des mines qui encombrent le plancher océanique et ralentissent la recherche. Après une semaine à trouver de nombreuses roches ressemblant à des mines le long de la côte sud de la Nouvelle-Écosse, le groupe s'est dirigé vers New York pour en visiter le port. Un deuxième exercice, de très grande envergure, a suivi dans les zones d'exercice de la Virginie, au large de Norfolk. Là, le fonds de gravier sableux a rendu la chasse aux mines beaucoup plus facile. De Norfolk, les bateaux se sont rendus à Charleston (Caroline du Sud), avant de remettre le cap vers l'est, pour traverser à nouveau l'Atlantique. Après Norfolk, les NCSM *Goose Bay* et *Shawinigan*, avec le personnel du Bureau des levés des fonds marins encore à bord, sont rentrés à Halifax.

Ce fut vraiment un moment fort pour le personnel du BLFM du centre TRINITY de faire partie de ce groupe d'élite des navires des forces navales permanentes de l'OTAN qu'est le 1er Groupe permanent de lutte contre les mines.

GESTION DES OCÉANS ET AUTRES MILIEUX AQUATIQUES

Gestion intégrée des côtes et des océans : collaboration soutenue dans la Région des Maritimes

Jazmine Hayden

La *Loi sur les océans* de 1997 favorise une gestion intégrée des zones côtières et océaniques, et encourage à cet égard la collaboration et la coordination de toutes les instances gouvernementales ainsi que le respect des compétences respectives en la matière. Dans la Région des Maritimes du MPO, la Division de la gestion côtière et des océans (DGCO), qui fait partie de la Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril, œuvre avec de nombreux partenaires à la gestion de nos intérêts dans les milieux marins et côtiers. Le lecteur trouvera ici des renseignements sur de nombreuses initiatives concertées auxquelles les employés de la DGCO participent et qu'ils pilotent dans bien des cas.

CADRES DE LA COLLABORATION GOUVERNEMENTALE

L'amélioration de la coordination gouvernementale est une des nécessités mises en évidence dans la *Stratégie sur les océans du Canada*. Plus de deux douzaines de ministères fédéraux ont une forme quelconque de responsabilité législative dans certains aspects de la gestion intégrée des zones côtières et océaniques. Par ailleurs, la compétence des provinces s'étend sur de nombreuses zones de gestion côtières et extracôtières, ce qui nécessite une coordination et une communication intergouvernementales efficaces.

Comité régional sur la gestion des zones côtières et océaniques

Le Comité régional sur la gestion des zones côtières et océaniques des provinces Maritimes constitue le plus haut forum par l'intermédiaire duquel les gouvernements fédéral et provinciaux peuvent ensemble superviser, coordonner et diriger les processus de planification et de gestion des zones côtières et océaniques. La DGCO est régulièrement partie prenante à des initiatives de collaboration fédérale-provinciale par l'entremise du comité de coordination qui est issu de ce comité régional et qui s'occupe de questions régionales de gestion intégrée des zones côtières et océaniques dans les buts suivants :

- Faire progresser le plan de travail commun, comprenant notamment des rapports au sujet de l'état des zones côtières et océaniques, et la planification de l'utilisation de l'espace marin et côtier.
- Appuyer les activités courantes de gestion intégrée des zones côtières et océaniques dans les trois provinces Maritimes.

Cadre stratégique de gestion intégrée du golfe du Maine et de la baie de Fundy

Le personnel de la DGCO est en train d'élaborer un cadre qui permettra d'établir des objectifs de gestion intégrée et des objectifs écosystémiques pour la région du golfe du Maine et de la baie de Fundy, et également d'offrir des options de mise en œuvre d'une gestion intégrée en l'absence d'une zone élargie de gestion de l'océan établie en bonne et due forme. Ce cadre servira aussi à orienter le travail régional du MPO en matière de gestion des zones côtières. La prochaine étape consistera à entreprendre des consultations sur

Zones visées par le programme de la DGCO dans la Région des Maritimes du MPO

l'ébauche de cadre au sein du MPO et auprès des principaux partenaires gouvernementaux, avant d'amorcer la concertation avec les partenaires externes au sein de la communauté. La mobilisation communautaire prévue dans le cadre a des conséquences sur le travail du MPO dans toute la région.

Protocole d'entente sur la gestion des zones côtières et océaniques

Un protocole d'entente sur la gestion des zones côtières et océaniques entre le gouvernement fédéral et celui de la Nouvelle-Écosse est en cours d'élaboration. Il vise les buts suivants :

- Faire progresser le cadre de gestion des zones côtières en Nouvelle-Écosse.
- Appuyer les activités de gestion intégrée et la planification commune des zones de conservation ou des zones de protection marine (ZPM).
- Échanger de l'information.

Ce protocole d'entente entre le Canada et la Nouvelle-Écosse devrait aboutir au cours de l'exercice 2010-2011. Un protocole du même genre est envisagé avec le Nouveau-Brunswick et l'Île-du-Prince-Édouard.

PREMIÈRES NATIONS ET COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

Dans un souci de participation élargie, la DGCO collabore avec diverses Premières nations et autres organisations autochtones aux initiatives suivantes :

- L'initiative de Gestion intégrée de l'est du plateau néo-écossais (GIEPNE)
- La Bras d'Or Lakes Collaborative Environmental Planning Initiative (Bras d'Or CEPI)
- l'Initiative en matière de planification des ressources marines du Sud-Ouest du Nouveau-Brunswick

Protocole d'entente entre l'Institut de ressources naturelles Unama'ki et Pêches et Océans Canada

La DGCO coordonne avec d'autres services du MPO l'élaboration et la mise en œuvre du protocole d'entente entre l'Institut de ressources naturelles Unama'ki et Pêches et Océans Canada. Elle participe au renouvellement d'un protocole de collaboration avec les cinq communautés des Premières nations Unama'ki du Cap Breton et apporte son appui à la Bras d'Or Lakes Collaborative Environmental Planning Initiative (Bras d'Or CEPI).

Protocole sur les connaissances traditionnelles autochtones des Premières nations malécites

En collaboration avec des partenaires comme le Maliseet Nation Conservation Council, Affaires indiennes et du Nord Canada et Parcs Canada, la DGCO appuie l'élaboration d'un protocole d'entente sur les connaissances traditionnelles autochtones des Premières nations malécites. Ce protocole établira des méthodes qui permettront à six Premières nations malécites du Sud Ouest du Nouveau-Brunswick de partager leurs connaissances traditionnelles avec le gouvernement et à celui ci de prendre des décisions plus éclairées au sujet des ressources marines et de la planification de l'utilisation de l'espace marin.

Bras d'Or Lakes Collaborative Environmental Planning Initiative

La DGCO apporte une orientation essentielle et un appui à cette collaboration unique, qui constitue notre principale initiative de gestion côtière en Nouvelle-Écosse. Voici les mesures concernant le lac Bras d'Or qui ont été prises à ce jour dans le cadre de cette initiative :

- Élaboration d'un processus de gouvernance propice à la collaboration des gouvernements fédéral et provinciaux, des administrations municipales et des instances gouvernementales des Premières nations avec l'industrie, les universités, les membres de la communauté et les organisations non gouvernementales pour l'élaboration d'un plan de gestion générale du lac et des terres de son bassin versant.
- Examen de la réglementation, des politiques et des programmes des ministères ayant des responsabilités dans les principaux dossiers environnementaux qui concernent le lac Bras d'Or
- Élaboration du cadre du plan de gestion, prévoyant la planification à l'échelle de tout le bassin versant ainsi qu'à l'échelle de chaque sous bassin.
- Élaboration et mise en œuvre d'un plan de gestion du sous-bassin versant du lac Bras d'Or constitué par la région du bassin Denys.
- Promotion de l'adoption de normes d'exploitation et d'utilisation des terres par les quatre administrations municipales de la région du lac Bras d'Or afin de mieux protéger les lacs de l'exploitation et également les propriétés des effets d'une montée du niveau de la mer et du changement climatique.
- Élaboration d'un rapport d'évaluation fondé sur des indicateurs pour rendre compte de l'état général de l'écosystème.

PARTENARIATS RÉGIONAUX

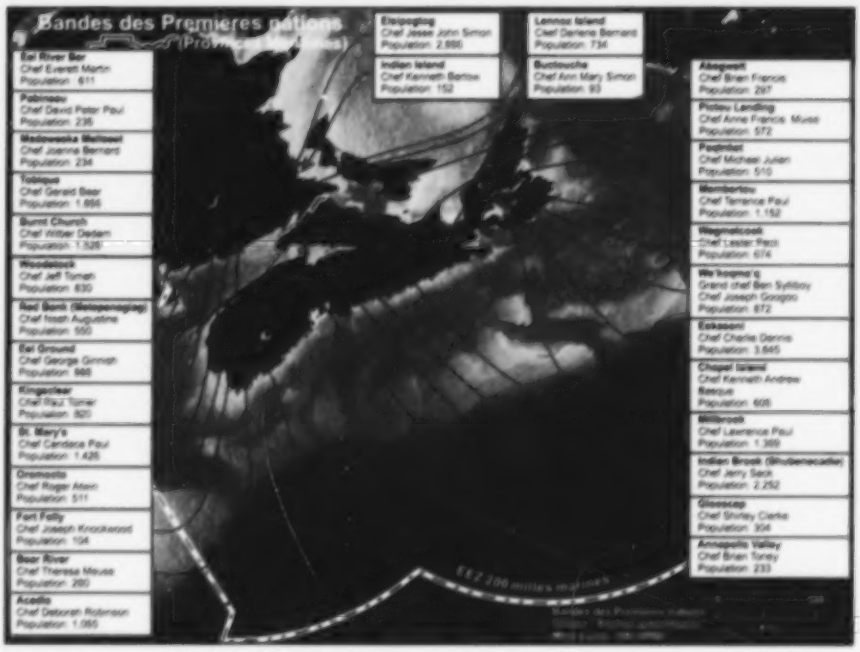
En matière de gestion des zones côtières et océaniques, l'intervention des partenaires non gouvernementaux qui est peut-être la plus importante est celle qui vise à créer de meilleures possibilités de planifier et de gérer les activités humaines. Voici quelques exemples de partenariats en matière de gestion intégrée des zones côtières et océaniques :

Comité directeur de l'information sur les zones côtières de l'Atlantique

Le Comité directeur de l'information sur les zones côtières de l'Atlantique (ACZISC) joue un rôle de leader et de facilitateur qui contribue à promouvoir les buts communs de ses partenaires pour l'amélioration de la gestion des zones côtières et océaniques dans les provinces de l'Atlantique. L'ACZISC comprend deux sous comités :

1. Le groupe de travail sur la gestion des zones côtières et océaniques

La DGCO collabore avec les gestionnaires des zones côtières et océaniques de toutes les provinces de l'Atlantique par l'intermédiaire de ce groupe de travail, dans les buts suivants :



Bandes des Premières nations dans les provinces Maritimes

- discuter des initiatives stratégiques;
- prendre des décisions plus éclairées au sujet des activités de gestion dans la région;
- élaborer des pratiques exemplaires à l'intention des personnes qui s'occupent de la gestion des zones côtières et océaniques.

2. Le Réseau d'information sur la zone côtière et l'océan

Le Réseau d'information sur la zone côtière et l'océan (COINAtlantique) est un utilitaire de données et de cartographie servant à étayer les décisions des gestionnaires des zones côtières et océaniques ainsi que des utilisateurs des ressources et de l'espace dans les milieux marins et côtiers. Cet utilitaire accessible par le Web permet d'effectuer des recherches dans les ensembles de données de nombreux partenaires et d'afficher les couches de données sur les cartes. Le comité de gestion du COINAtlantique cherche actuellement à améliorer la facilité d'utilisation de ces services de cartographie par le Web.

Comité consultatif de l'estuaire de la Musquash

Les employés de la DGCO sont chargés de gérer la zone de protection marine (ZPM) de l'estuaire de la Musquash. La structure de gouvernance de la ZPM fait appel à un comité consultatif composé de fonctionnaires fédéraux et provinciaux ainsi que de représentants d'organisations autochtones, d'organisations non gouvernementales et du milieu universitaire. Le comité contribue à l'élaboration et à l'examen du plan de gestion et de surveillance de la ZPM. La DGCO et les membres du comité consultatif cherchent aussi à accroître la sensibilisation à la ZPM. Diverses activités de communication, comme la mise en place de panneaux indicateurs et l'élaboration d'une brochure et d'un site Web, sont en cours.

Conseil consultatif des intervenants dans la gestion intégrée de l'est du plateau néo-écossais

L'initiative de GIEPNE a été lancée en 1999 comme projet pilote, mais elle s'est développée et en 2005 elle comptait déjà un Conseil consultatif des intervenants, représentant les intérêts de tous les ordres de gouvernement ainsi que des parties concernées dans le domaine côtier et océanique comme l'industrie pétrolière et gazière, l'industrie de la pêche, les Premières nations et diverses organisations non gouvernementales. Un plan d'action est actuellement en cours d'élaboration; il vise à associer des approches de gestion intégrée et écosystémique aux priorités de gestion, l'accent étant mis sur la planification de l'espace marin, les rapports sur l'état de l'environnement et un cadre régional applicable aux pêches commerciales.

Comité consultatif du Gully

Comme dans le cas de la ZPM de l'estuaire de la Musquash (voir ci-dessus), la DGCO collabore avec le Comité consultatif du Gully pour gérer la ZPM du Gully, un canyon sous marin profond du plateau néo-écossais situé près de l'île de Sable. Ce comité consultatif compte des représentants de l'industrie, du monde universitaire, de divers organes gouvernementaux fédéraux et provinciaux et d'organisations non gouvernementales œuvrant à la défense de l'environnement. Chacun de ses membres apporte ses compétences, son savoir et son expérience en matière d'écologie, de gestion, de conservation et d'utilisation de cette importante zone protégée. Le comité a joué un rôle consultatif important durant le processus d'évaluation et de création de la ZPM et il sert maintenant de forum d'échange d'information et de points de vue entre les divers utilisateurs de la zone et les autres partenaires essentiels. La DGCO continue de consulter le comité afin d'obtenir des conseils sur la mise en œuvre des politiques, des règlements, des stratégies de gestion, des procédures opérationnelles, des autorisations d'activité, des possibilités d'éducation et de sensibilisation et de l'orientation des travaux de recherche qui concernent la ZPM.

Planification des ressources marines du Sud-Ouest du Nouveau-Brunswick

Un comité directeur composé de partenaires locaux avertis et appuyé par le MPO et le gouvernement du Nouveau-Brunswick a produit des recommandations pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan de gestion intégrée des ressources et de l'espace dans le Sud-Ouest néo-brunswickois de la baie de Fundy. Ce travail servira à piloter de futures initiatives de planification au Nouveau Brunswick et dans le golfe du Maine. Une réponse commune du gouvernement fédéral et de la province aux recommandations formulées et une description des prochaines étapes recommandées ont été approuvées par le Comité régional sur la gestion des zones côtières et océaniques le 24 novembre 2009. Une lettre du sous ministre des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau Brunswick et de la directrice générale régionale du MPO pour la Région des Maritimes a été envoyée immédiatement au comité directeur. Dans l'ensemble, ce comité est satisfait des prochaines étapes recommandées et il se réjouit d'avance de collaborer à la phase suivante de l'initiative.

PARTENARIATS INTERNATIONAUX

La DGCO participe activement aux discussions canado-américaines portant sur les zones côtières et océaniques du golfe du Maine dans le cadre des réunions du Conseil du golfe du Maine sur l'environnement marin et des relations entre le MPO et la National Oceanic and Atmospheric Administration des États-Unis.

Conseil du golfe du Maine sur l'environnement marin

Le Conseil du golfe du Maine sur l'environnement marin œuvre en partenariat avec diverses organisations, gouvernementales et autres. Il a pour but de maintenir à tout le moins et d'améliorer si possible la qualité du milieu marin du golfe du Maine de manière à permettre une utilisation pérenne des ressources de ce milieu par les générations actuelles et futures.

Rapports sur l'état de l'environnement

Les rapports sur l'état de l'environnement (SOER) visent principalement à promouvoir l'utilisation de l'information scientifique dans les politiques et processus décisionnels, et également à rendre compte au public et à nos partenaires de l'état de l'environnement. Dans la Région des Maritimes, ces rapports en sont encore au stade de la planification, mais nous travaillons, de concert avec nos partenaires régionaux et internationaux, à leur accessibilité en ligne.

La DGCO s'est associée au Conseil du golfe du Maine sur l'environnement marin afin d'élaborer un rapport sur l'état de l'environnement portant sur le golfe du Maine en 2010. Au sein du MPO, la DGCO collabore avec la Direction des sciences et avec le Centre d'expertise sur la production de rapports concernant l'état des océans pour ce qui a trait aux zones élargies de gestion de l'océan, afin de produire des rapports concertés sur l'état des activités dans les zones côtières et océaniques.

POUR NOUS JOINDRE

Pour avoir de plus amples renseignements sur les partenariats et initiatives de collaboration susmentionnés, veuillez communiquer avec Jazmine Hayden (jazmine.hayden@dfo-mpo.gc.ca).

Planification et mise en œuvre des programmes de rétablissement des espèces en péril dans la région des Maritimes

Allison Tweedie et le personnel de la Division de la gestion des espèces en péril

La baleine noire de l'Atlantique Nord – photo de Lei Harris

La Division de la gestion des espèces en péril (DGEP) de la Région des Maritimes du MPO assure la gestion de programme et fournit des conseils et de l'aide à d'autres secteurs pour la mise en œuvre des activités relatives aux espèces en péril. Selon la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), la DGEP s'occupe de l'évaluation et de l'inscription des espèces, de l'élaboration de programmes de rétablissement, de plans d'action et de plans de gestion et de la mise en application de ces documents, par des initiatives de financement en partenariat avec des universités, des organisations environnementales et d'autres ministères. L'augmentation de la population de la baleine noire de l'Atlantique Nord, espèce en voie de disparition, la reconnaissance de son habitat essentiel et les résultats de partenariats comme celui du Programme d'intendance de l'habitat illustrent le bon travail qu'appuie la DGEP.

BONNES NOUVELLES POUR LA BALEINE NOIRE

La baleine noire de l'Atlantique Nord (figure 1), une des espèces marines en péril les plus connues du Canada, se nourrit de façon saisonnière dans les eaux qui baignent l'est du Canada et le nord-est des États-Unis. Le rétablissement de l'espèce présentait de grands défis : la petite taille

Figure 1. La baleine noire de l'Atlantique Nord a été photographiée au cours d'une campagne du MPO dans la baie de Fundy – photo de Lei Harris.

de la population, sa vulnérabilité aux collisions avec les navires et aux enchevêtrements dans les engins de pêche et son faible taux de natalité. Toutefois, 2009 a apporté de bonnes nouvelles à ceux qui s'occupent de la recherche sur la baleine noire de l'Atlantique Nord et de la conservation de cette espèce : 39 baleineaux sont nés dans les eaux chaudes au large de la Floride au cours des mois d'hiver, ce qui constitue la plus forte cohorte des récentes années. Voilà qui fait supposer que l'espèce est capable d'atteindre un taux de reproduction qui en permettra le rétablissement. Le nombre de baleines cataloguées (connues) de la population a aussi grimpé à 438 individus en 2009, le plus élevé depuis que la recherche sur l'espèce a commencé, il y a 30 ans. Il n'y a pas d'explication certaine de l'augmentation de la fécondité; cela dit, les chercheurs pensent qu'on la doit à l'abondance des proies dans les zones d'alimentation préférées de l'espèce, conjuguée aux efforts dirigés de conservation au Canada et aux États-Unis.

OÙ VIVENT-ELLES? EXAMEN DE L'HABITAT ESSENTIEL

Selon la LEP, la DGEP est chargée d'élaborer un programme de rétablissement dans l'année qui suit l'inscription d'une espèce à l'annexe 1 de la LEP comme étant *en voie de disparition*, et dans les deux années qui suivent l'inscription comme étant *menacée* ou *disparue du Canada*. Le programme de rétablissement est un document de planification qui définit ce qu'il faut faire pour arrêter ou inverser le déclin d'une espèce et qui fournit une base pour l'élaboration d'un plan d'action. Depuis peu, le MPO a une obligation juridique additionnelle : tous les programmes de rétablissement doivent cerner, autant que possible, l'habitat essentiel. Selon la LEP, l'habitat essentiel est l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce.

Reconnaître les habitats essentiels d'espèces marines est souvent une gageure, puisque beaucoup de ces espèces sont très migratrices et difficiles à surveiller. Dans le cas de certaines espèces marines, les aires d'alimentation sont parfois à des milliers de kilomètres des aires de reproduction. De nombreuses espèces marines vont et viennent, entrant dans les eaux canadiennes et en sortant. Néanmoins, au cours de l'année passée, des progrès ont été faits pour reconnaître l'habitat essentiel de certaines espèces.

Dans le cas de la baleine noire, le programme de rétablissement a été finalisé en juin 2009. Le document a été établi avec la collaboration de l'équipe de rétablissement de la baleine noire, qui comprend des employés régionaux du MPO et diverses parties prenantes, dont des scientifiques, des représentants d'organisations environnementales et des représentants des secteurs du pétrole et du gaz, de la navigation commerciale et de la pêche.

La reconnaissance de l'habitat essentiel de la baleine noire a été rendue possible par des travaux de recherche ciblés, y compris des levés aériens et des levés à partir de bateaux et l'analyse de la répartition des proies. Par ces recherches, le MPO a pu reconnaître le bassin Roseway et le bassin de Grand Manan comme faisant partie de l'habitat essentiel. Maintenant que le document du programme de rétablissement est achevé, la DGEP va se concentrer sur le plan d'action qui orientera la mise en œuvre du programme.

On a aussi cerné les habitats essentiels d'autres espèces cette année. Le programme de rétablissement de la population de baleine à bec commune de le plateau néo-écossais devrait être finalisé en 2010, et le document affiché dans le registre public de la LEP. Le programme proposé, qui a été affiché pour consultation publique en 2009, reconnaît comme habitat essentiel de cette baleine trois canyons profonds dans le talus néo-écossais : Le Goulet et les canyons Haldimand et Shortland (figure 2). Précisément, les habitats essentiels se situent dans des eaux qui font plus de 500 mètres de profondeur, où les baleines plongent à la recherche de calmars.

Le programme de rétablissement de la tortue luth a été établi avant que l'obligation de reconnaître l'habitat essentiel soit imposée. En conséquence, l'habitat essentiel de cette tortue dans les eaux canadiennes sera défini dans le plan d'action pour l'espèce. Comme la baleine noire, la tortue luth est une grande migratrice et elle se nourrit dans les eaux canadiennes en saison, avant de retourner dans les eaux tropicales et subtropicales. Elle peut passer plus de cinq mois dans les eaux canadiennes. Les chercheurs ont marqué les tortues au moyen d'étiquettes émettrices afin de mieux suivre leurs mouvements, y compris lorsqu'elles commencent à migrer hors des eaux canadiennes. Les données recueillies serviront à déterminer l'habitat essentiel, ce qui aidera à diriger les efforts de protection et de rétablissement.

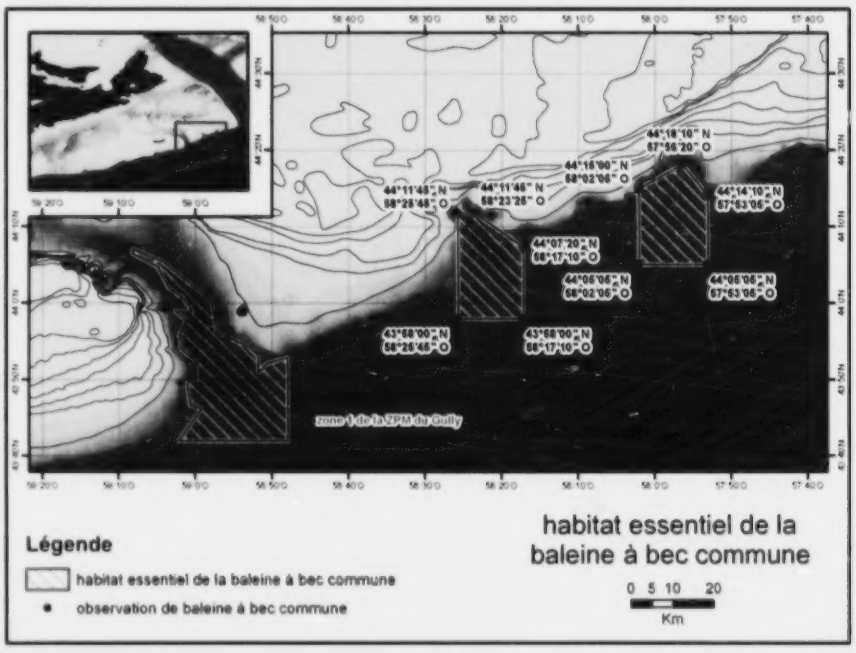


Figure 2. Habitat essentiel de la baleine à bec commune (on trouvera les coordonnées de la zone 1 de protection marine du Goulet à (http://gazette.gc.ca/archives/p2/2004/2004-05-19/html/sor-dors112-fra.html).

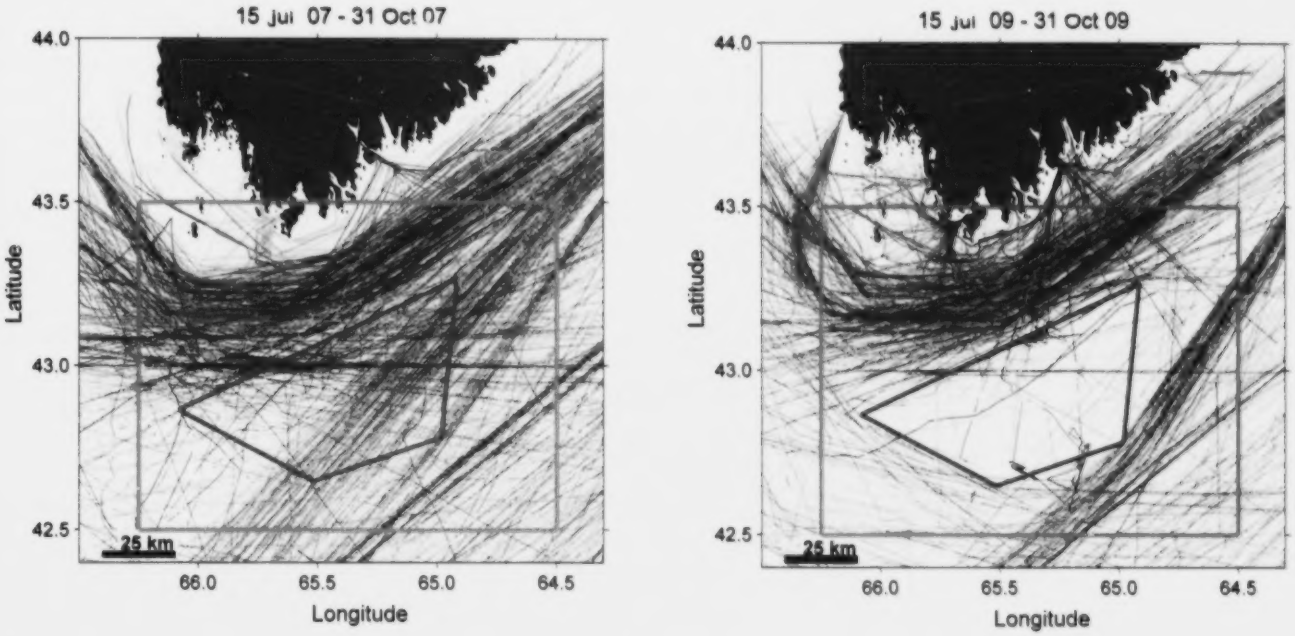


Figure 3. Cartes de la région du bassin Roseway au sud-ouest de la Nouvelle-Écosse montrant la zone à éviter (trait rouge) et le parcours des navires avant sa création (en 2007 : panneau gauche) et durant sa deuxième année d'existence (2009 : panneau droit). D'après : *Vanderlaan, A.S.M. and C.T. Taggart. 2009. Efficacy of a voluntary area to be avoided to reduce risk of lethal vessel strikes to endangered whales. Conservation Biology. 23(6): 1467-1474.

COLLABORATION AVEC LES PARTIES PRENANTES DANS LE PROGRAMME D'INTENDANCE DE L'HABITAT

Le MPO collabore avec Environnement Canada à réaliser le Programme d'intendance de l'habitat (PIH). Le PIH fournit des fonds aux « intendants » (des Canadiens de tous horizons) pour qu'ils prennent des mesures de conservation qui profiteront aux espèces sauvages. Le PIH finance notamment des activités de protection ou de conservation de l'habitat d'espèces en péril dans des terrains privés, des terres domaniales des provinces et des terres autochtones et dans des zones marines et aquatiques un peu partout au Canada.

En 2009, le Fonds mondial pour la nature (Canada) a mené une initiative financée par le PIH afin d'empêcher que les baleines noires se prennent dans les engins de pêche. Le Fonds a consulté les associations de pêcheurs de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick pour dresser une liste des pratiques courantes que les pêcheurs peuvent adopter pour réduire le risque de ces enchevêtrements. Une des pratiques est de raccourcir les orins de bouée qui relient les casiers à homards déposés sur le plancher océanique. Quand les casiers sont déplacés des eaux profondes vers celles qui le sont moins, la quantité de cordage qui flotte à la surface de l'eau augmente, ce qui accroît le risque d'enchevêtrement des baleines. La pratique recommandée d'enrouler les cordes qui traînent à la surface réduit la menace. Comme ce sont les pêcheurs qui ont élaboré ces règles d'application volontaire, ils sont plus susceptibles de les suivre.

Les collisions avec les bateaux sont la cause principale de mortalité anthropique chez la baleine noire. En 2009, Angelia Vanderlaan (maintenant boursière de recherches postdoctorales au MPO, à la Station biologique de St. Andrews), travaillant avec Christopher Taggart et son équipe de recherche de l'Université Dalhousie, a publié une recherche où elle décrit les efforts pour atténuer les interactions avec les navires dans l'habitat essentiel de la baleine noire. Menée en partenariat avec des groupes comprenant le MPO et Transports Canada, la recherche réalisée par l'équipe de M. Taggart a convaincu l'Organisation maritime internationale (OMI) de désigner une zone à éviter volontairement dans la région du bassin Roseway. La désignation de cette zone à éviter a créé un précédent, car il s'agit de la première du monde expressément destinée à réduire la probabilité que des navires heurtent une espèce de baleine en voie de disparition. L'OMI a diffusé des avis aux marins afin de leur signaler l'importance de cette zone pour les baleines noires et de demander qu'ils évitent volontairement la région du bassin. Avec l'aide de Bell-Aliant et de ses stations cellulaires, l'équipe de M. Taggart a enregistré la circulation des navires dans la région du bassin avant et après la création de la zone à éviter (figure 3). Les résultats montrent bien qu'au cours de la première année, 71 % des navires circulant dans le secteur ont choisi d'éviter le bassin Roseway; cette conformité volontaire a réduit de 82 % la probabilité d'une collision fatale. Au cours de la deuxième année, la conformité par la marine marchande s'est stabilisée à 80 %, ce qui a réduit le risque pour les baleines de 93%. Le plus encourageant de l'histoire est qu'elle montre que les initiatives d'application volontaire sont prometteuses pour le rétablissement des espèces.

Le personnel du MPO a aussi mis en œuvre des initiatives pour le rétablissement de la baleine noire. Pour aider à réduire la mortalité causée par l'enchevêtrement dans les engins de pêche, le MPO a consulté des spécialistes du désenchevêtrement des grandes baleines, afin d'élaborer une formation adaptée pour les agents des pêches. Pour réussir à déenchevêtrer une baleine, il faut parfois s'y reprendre plusieurs fois. Il est donc crucial de suivre la position de la baleine empêtrée en pleine mer. À cette fin, le MPO a fait l'acquisition de bouées satellites et de bouées de radiorepérage, qu'on peut attacher aux engins dans lesquels les baleines se sont prises.

SE TOURNER VERS L'AVENIR

Favoriser le rétablissement d'espèces comme la baleine noire exige une collaboration, et les exemples précités attestent le travail acharné de beaucoup de monde. Les avancées du rétablissement des espèces peuvent être attribuées aux partenariats entre le MPO, de nombreux ordres de gouvernement, des scientifiques, des organisations environnementales et des membres de l'industrie. La DGEP prévoit que 2010 sera une année occupée, et qu'elle livrera de bons résultats pour la baleine noire et aussi pour d'autres espèces qui figurent sur les listes de la LEP.

Protéger ensemble l'habitat : L'atelier de Tatamagouche incite à la collaboration

*E. Anita Hamilton, avec le Comité directeur de l'atelier sur l'habitat des ONGE, des ONGC et du MPO**

RCEN Réseau canadien de l'environnement Canadian Environmental Network

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada

Les 5 et 6 novembre 2009, 42 représentants d'organisations non gouvernementales œuvrant ans le domaine de l'environnement (ONGE) ou dans celui de la conservation (ONGC), des représentants du gouvernement du Nouveau Brunswick et des membres de l'équipe chargée du Programme de gestion de l'habitat du MPO se sont retrouvés au Tatamagouche Centre pour discuter des difficultés et des possibilités en matière de protection de l'habitat du poisson.

Le MPO est chargé d'assurer la conservation et la protection du poisson et de l'habitat du poisson en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*. Ce mandat est lié aux responsabilités gouvernementales notamment à celles qui touchent à la qualité de l'eau, à la protection de la biodiversité, au changement climatique, aux pêches viables sur le plan écologique et à la gestion de l'habitat du poisson. La « mobilisation des partenaires, des parties concernées, des Autochtones et du public » est une des principales activités du Programme de gestion de l'habitat, l'objectif étant de « voir à ce que les organisations et les particuliers aient la possibilité de participer et de collaborer à la protection et à la conservation de l'habitat du poisson ».

En 2006, suite à un atelier national coordonné par le Réseau canadien de l'environnement (RCE) et le MPO, le Comité national de coordination de l'habitat du poisson** (CNCHP) a été mis sur pied dans le but d'accroître la communication au sujet de la protection de l'habitat du poisson. Le RCE a choisi des délégués parmi quatre ONGE et des représentants du MPO pour siéger au CNSHP. Ce comité a recommandé d'organiser des ateliers régionaux pour améliorer les relations et les communications entre les responsables régionaux de la gestion de l'habitat du poisson au MPO et les groupes œuvrant à la protection de l'environnement et à la conservation.

Deux ateliers nationaux ont eu lieu, l'un en octobre 2006 et l'autre en novembre 2007. Ils étaient destinés à servir de forum de discussion sur les questions d'habitat au Canada, à informer les ONG sur les programmes de gestion de l'environnement et à solliciter leur avis sur les moyens pratiques d'améliorer la protection du poisson et de son habitat au Canada. L'atelier de Tatamagouche était unique du fait qu'il était organisé par deux Régions du MPO, celle des Maritimes et celle du Golfe, afin de réunir des ONG des trois provinces Maritimes. Y participaient des représentants des ONGE et des ONGC travaillant à la protection de l'habitat du poisson, cinq délégués des Premières nations, le gouvernement de la Nouvelle-Écosse et du personnel du Programme de gestion de l'habitat venant de la capitale nationale ainsi que des Régions du Golfe et des Maritimes.

L'atelier a débuté par des exposés du MPO et du RCE expliquant le mandat de chacun de ces deux organismes et la raison d'être de l'atelier. Ensuite, des représentants du Kennebecasis Watershed Restoration Committee et du programme Adopt-A-Stream de la Nouvelle-Écosse ont exposé deux études de cas, qui ont servi de base à des discussions menées par un animateur et portant sur les enjeux, les difficultés et les possibilités en matière de protection de l'habitat du poisson dans les provinces Maritimes.

Voici les principaux problèmes de gestion de l'habitat du poisson qui ont été mis en évidence :

- les obstacles (p. ex., les ponts-chaussées, les ponceaux mal installés et les barrages) à la migration du poisson dans les cours d'eau et les estuaires;
- la contamination organique (p. ex., les eaux usées) due à la présence de toxines et de matières organiques dans les eaux évacuées;
- les effets cumulés des aménagements humains (p. ex., la construction de quais et de routes et l'aménagement de lotissements).

Participants à l'atelier « Protéger ensemble l'habitat » tenu à Tatamagouche – photo de Susanna Fuller

Principaux défis

- capacité des OGN d'obtenir le financement à long terme nécessaire pour soutenir leurs initiatives;
- connaissance des mandats des diverses instances administratives concernées et de leur lien avec la protection de l'habitat;
- sensibilisation du public et de l'industrie à l'importance de l'habitat du poisson;
- nécessité de combler les lacunes dans les connaissances.

Cet atelier a permis de commencer à explorer les possibilités d'améliorer l'état de l'habitat du poisson dans les provinces Maritimes. Les participants ont compris que cela passait notamment par l'amélioration des communications entre le MPO et les organismes qui s'occupent d'intendance et de protection de l'environnement. Le MPO

Le Tatamagouche Centre, à Tatamagouche (Nouvelle-Écosse), a accueilli l'atelier sur l'habitat. Photo du Tatamagouche Centre

Séance en petits groupes à l'atelier de Tatamagouche

ne saurait à lui seul protéger, conserver et restaurer les habitats aquatiques. Cette responsabilité doit être partagée avec d'autres organismes gouvernementaux, les ONG, les communautés et les particuliers. Il est nécessaire d'en arriver à une meilleure connaissance des problèmes et des activités qui sont en cours, ainsi que de celles qui sont prévues par les diverses organisations, afin d'optimiser les possibilités de collaboration et d'intégrer les activités de restauration dans des plans de gestion de plus grande envergure.

Dans l'immédiat, il faut explorer les façons d'améliorer la collaboration et cerner les occasions d'entreprendre des actions concertées. À cette fin, le groupe a convenu de prendre les initiatives suivantes :

- publier un rapport sur l'atelier et le mettre à la disposition du grand public;
- explorer les possibilités d'entreprendre un exercice de cartographie mettant en évidence divers facteurs préoccupants en matière d'habitat aquatique.

Le rapport sur l'atelier sera prêt d'ici avril.

*Comité directeur de l'atelier sur l'habitat des ONGE, des ONGC et du MPO à Tatamagouche

Coprésidents du Comité directeur : Susanna Fuller (Réseau canadien de l'environnement) et Bill Ritchie (MPO)
Membres du Comité : Shannon Arnold (Ecology Action Centre), Anita Hamilton (MPO, Région des Maritimes), Bob Rutherford (Nova Scotia Salmon Association), Fernand Savoie (MPO, Région du Golfe), Andy Sharpe (Clean Annapolis River Project) et Amy Weston (Adopt-A-Stream Program).

** Comité national de coordination de l'habitat du poisson des ONGE et du MPO

Susanna D. Fuller (Ecology Action Centre)
Olga Schwartzkopf (The Soil and Water Conservation Society – BC Chapter)
Anne-Marie Turgeon (Nature-Québec)
John Werring (David Suzuki Foundation), coprésident d'ONGE
Suppléant : Cliff Wallis (Alberta Wilderness Association)

SOUTIEN TECHNIQUE

Missions scientifiques en mer en 2009

Donald Belliveau

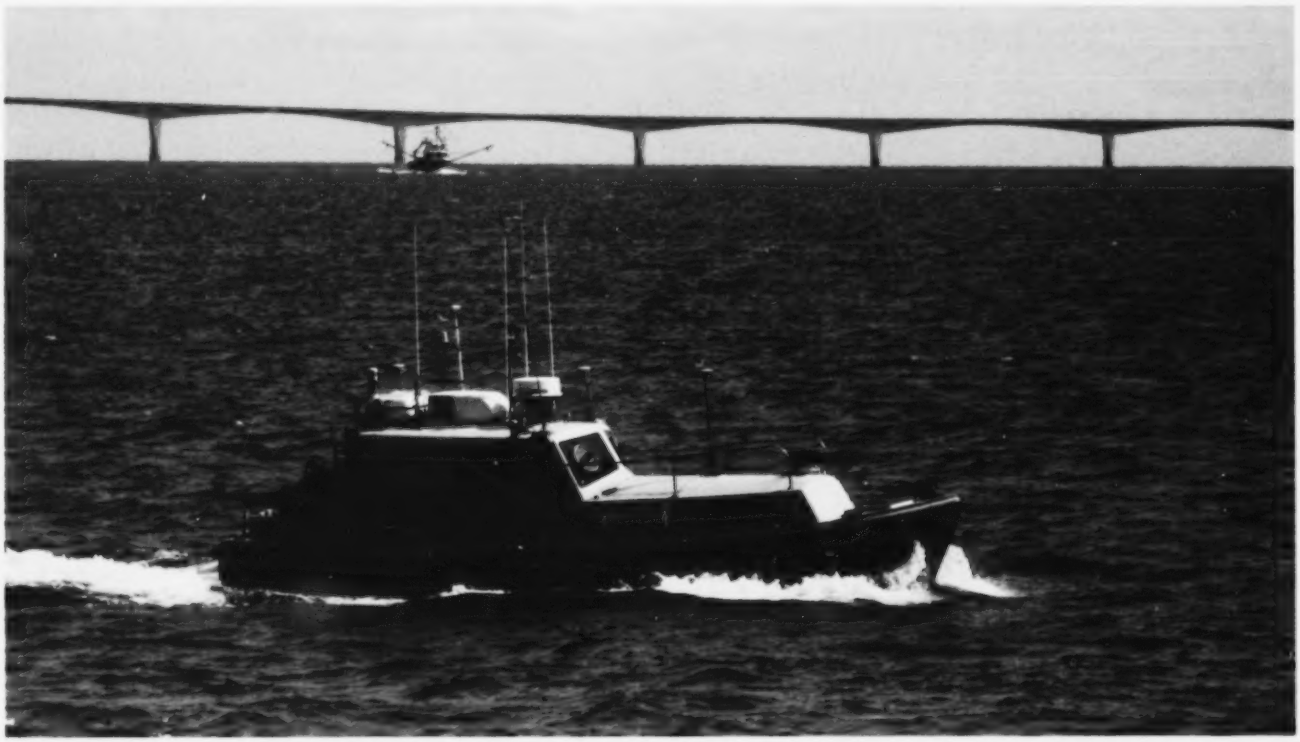
Les chercheurs de l'Institut océanographique de Bedford (IOB) utilisent les navires scientifiques suivants, rattachés à l'Institut et exploités par la Garde côtière canadienne (GCC), Région des Maritimes :

Le NGCC *Alfred Needler*, un chalutier de recherche halieutique en haute mer de 50 m;
Le NGCC *Hudson*, un navire de recherche scientifique et de relevés en haute mer de 90 m;
Le NGCC *Mattheu*, un navire de recherche scientifique et de relevés en eaux côtières de 50 m.

Par ailleurs, pour réaliser leurs travaux sur le terrain, les scientifiques de l'IOB recourent aussi à des navires scientifiques de la GCC provenant d'autres Régions du ministère des Pêches et des Océans (MPO), à des navires auxiliaires occasionnels (comme les baliseurs et les brise-glaces de la GCC, les navires de pêche commerciale et les navires hydrographiques) ainsi qu'à des navires scientifiques d'autres pays. Le NGCC *Creed*, qui a son port d'attache dans la Région du Québec, a été utilisé par le Service hydrographique du Canada (SHC) et par la Commission géologique du Canada (CGC), qui fait partie de Ressources naturelles Canada (RNCan), pour effectuer des relevés multifaisceaux dans le golfe du Saint-Laurent. Des chercheurs de RNCan et des hydrographes du Service hydrographique du Canada (SHC) ont participé à des relevés du *Louis S. St-Laurent* pour le programme de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS). Le SHC avait également un hydrographe à bord du brise-glace suédois *Oden* qui effectuait un relevé de l'UNCLOS conjoint entre le Canada et le Danemark au-dessus de la dorsale Lomonosov. Le pôle a été visité lors de cette mission. Les chercheurs de l'IOB ont participé au programme conjoint entre le Canada et l'Espagne, NEREIDA, à bord de navires de recherche espagnols au large du Bonnet flamand, afin d'étudier les zones de pêche de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) au large de la côte Est du Canada. Les relevés normalement effectuées par le NGCC *J.L. Hart*, un navire scientifique côtier de 20 m, ont été réalisés par divers navires affrétés en 2009, parce que le *Hart* a été désarmé et que son navire de remplacement n'était pas encore prêt.

Le NGCC *Alfred Needler* sert principalement à effectuer des relevés destinés aux évaluations de stock. Le *Needler* a été utilisé pour le relevé hivernal sur le banc Georges et le plateau néo-écossais. Des problèmes récurrents avec le treuil de chalut et les moteurs ont fait en sorte que seulement 35 % des stations de relevé ont été échantillonnées. Le relevé a été limité à des portions du banc Georges et à la division de l'OPANO 4W. En avril, le *Needler* a appareillé pour St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) et a travaillé pendant deux mois et demi sur le relevé de printemps de la région de Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.). Le navire est retourné au quai de l'IOB pour le relevé annuel de juillet réalisé sur le plateau néo-écossais, qui a été complété avec une quantité de sites pêchés supérieure aux deux dernières années. Après une pause dédiée à l'entretien, le *Needler* a été utilisé pour étudier les espèces en eaux profondes dans la zone de protection marine (ZPM) du Gully, avant de retourner à la région de T.-N.-L. pour effectuer un relevé annuel sur les pétoncles. Le navire a ensuite été utilisé dans la recherche de la distribution du saumon de l'Atlantique entre le Labrador et le Groenland, dans le cadre d'une étude internationale. Le *Needler* est resté dans la région de T.-N.-L. pour participer au relevé d'automne et est retourné au quai de l'IOB à la mi-décembre.

Le NGCC *Hudson* a commencé sa campagne au début d'avril. Sa première mission a consisté à effectuer l'échantillonnage printanier annuel du Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA). Dans le cadre de cette mission, on recueille des données sur les propriétés, la température, la salinité et la teneur en nutriants et oxygène dissous de l'eau ainsi que sur la biomasse de plancton en vue de produire le rapport annuel sur l'état de l'océan et de réaliser des projets de recherche ciblés. La deuxième mission de l'*Hudson* a consisté à assurer le service des instruments ancrés sur le dôme Orphan et le cône Laurentien, au large de Terre-Neuve. Le navire a ensuite appareillé pour la mer du Labrador, afin d'y assurer le service des instruments océanographiques ancrés et de procéder à des mesures de la conductivité, de la température et de la profondeur de l'eau dans le cadre de relevés océanographiques représentant la contribution du Canada aux études mondiales sur le climat. Le *Hudson* est retourné a la mer du Labrador en juin pour RNCan afin d'effectuer des études sur la réfraction à l'aide de sismomètres de fond océanique. Lors de cette mission fructueuse, cinq lignes au-dessus de plaques tectoniques ont été recueillies afin de compléter les données existantes. En juillet, en tant que contribution canadienne au programme NEREIDA, l'*Hudson* a effectué des études photos et vidéos des concentrations d'éponges sur les pentes du Bonnet flamand, pour appuyer les mesures de conservation de l'OPANO. La même mission est retournée à la zone de conservation des coraux de Stone Fence où, après une interdiction de pêcher de cinq ans, on a observé une restauration des coraux. Finalement, les premières études vidéos et photos ont été effectuées aux alentours des bancs de Sainte-Anne et de Misaine, qui sont des zones candidates pour une zone de protection marine. En août, l'*Hudson* a effectué des études vidéos et des études de l'écologie benthique dans le Corridor de découverte du golfe du Maine dans le cadre du programme du Réseau canadien pour la santé des océans (RCSO). Le RCSO est un réseau stratégique



En 2009, le NGCC *Matthew* et ses deux vedettes ont procédé à un relevé hydrographique à partir de Summerside, à l'Île-du-Prince-Édouard. Ce relevé multifaisceaux du fond marin s'inscrivait dans l'Initiative de recherche sur les écosystèmes de la Région du Golfe du MPO, prévoyant la cartographie du détroit de Northumberland de part et d'autre du pont de la Confédération. On voit ici au premier plan la vedette hydrographique du *Matthew*, le *Plover*, avec son matériel de sondage multifaisceaux et à l'arrière-plan le NGCC *Opilio* en train de procéder à un échantillonnage du benthos. Photo de Mike Lamplugh

orienté sur la science de la biodiversité pour la durabilité des trois océans du Canada et comprend des chercheurs de 15 universités au Canada, du MPO et de sept autres laboratoires gouvernementaux. Cette mission employait deux équipes de chercheurs de deux universités de l'Atlantique, comprenant quatre étudiants des cycles supérieurs du RCSO. La mission de 2009 a obtenu des données géologiques marines supplémentaires et une caractérisation de l'habitat benthique qui seront utilisés pour cibler les relevés de 2010, qui comprendront l'utilisation du navire pour eaux profondes commandé à distance ROPOS pour l'imagerie haute résolution et la collecte d'échantillons. RNCan a utilisé le navire en septembre pour effectuer des travaux de géophysique dans la baie de Fundy et au large des Grands bancs. Les travaux dans la baie de Fundy ont été entrepris afin de cartographier une série de structures géologiques. À cette occasion, on a procédé à des levés par balayage latéral, des prélèvements au carottier à piston et des opérations d'échantillonnage instantané, pris des photos du fond marin et effectué des études sismiques aux fins de recherche en géophysique. La mission d'automne du PMZA dans la Région des Maritimes a eu lieu en octobre. Ensuite, de la fin octobre à la mi-novembre, les océanographes de l'Institut Maurice Lamontagne, dans la Région du Québec, ont effectué leur mission automnale faisant partie du volet automnal du PMZA et du programme de prévision des glaces dans le golfe du Saint-Laurent. De la fin novembre à la mi-décembre, le navire a servi à la mission automnale du Centre des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest, situé à St. John's (T.-N.-L.), dans le cadre du PMZA. La campagne de l'*Hudson* s'est terminée le 10 décembre lorsque le navire est entré dans sa période de carénage avec une mise en cale sèche à St. John's.

Le NGCC *Matthew* est avant tout un navire hydrographique, qui peut transporter deux vedettes hydrographiques et effectuer des relevés à l'aide de son système multifaisceaux à haute résolution Kongsberg EM710. Après des essais locaux en mai, le *Matthew* a effectué des levés dans le détroit de Northumberland et dans des eaux qui n'avaient pas encore été sondées alentour de l'île Penguin, sur la côte sud de Terre-Neuve. C'était là le début d'un levé pluriannuel dans la région. En route vers cette zone non sondée, le *Matthew* a effectué des levés de reconnaissance sur la côte nord-ouest de l'île du Cap-Breton, à la recherche de cheminées géothermiques sous-marines, et a continué un relevé de 2008, cherchant le NCSM *Shaumigan* qui a été torpillé en novembre 1944, au large de Port aux Basques. En juin, le *Matthew* s'est rendu sur la côte nord de Terre-Neuve pour poursuivre ses levés dans la baie de Bonavista et alentour de

l'île Fogo. Durant cette période, le *Matthew* a étudié une zone de glissement de terrain sous l'eau au large de la côte nord de Terre-Neuve. Il s'est dirigé vers la côte du Labrador en juillet. RNCan a entrepris sa quatrième année d'études continues de l'affouillement par les icebergs sur le banc Makkovik. De la mi-août à la mi-septembre, le navire a effectué des levés en vue de l'agrandissement des chenaux permettant de naviguer en toute sécurité dans la région de la baie Voisey, puis du début octobre au début novembre, il a effectué un relevé conjoint entre le SHC et RNCan dans la baie de Fundy. Le *Matthew* a rallié l'IOB pour l'hiver le 4 novembre.

Le remplacement de notre flotte vieillissante de navires scientifiques figure au premier rang des priorités. On prévoit actuellement de remplacer le *J.L. Hart* et l'étude préliminaire connexe a commencé en 2006. Le nouveau navire devrait être livré en 2011. Par ailleurs, il a été annoncé dans le budget fédéral du printemps 2005 que deux chalutiers de remplacement, l'un pour la côte Est et l'autre pour la côte Ouest, seraient intégrés à la flotte; un troisième a été ajouté en 2007. La livraison des navires est prévue pour l'année 2013-2014. La procédure de remplacement de l'*Hudson* a également été amorcée; le marché de conception devrait être attribué en 2010 et le navire de succession devrait être livré en 2013.

L'atelier technique de Dartmouth appuie la science à l'IOB

Milo Ewing et Paul McKiel

Milo Ewing procède à l'entretien annuel du système radar de surveillance portuaire.

L'atelier technique de Dartmouth (ATD), situé dans l'immeuble Vulcan de l'IOB, est l'un des nombreux ateliers d'électronique et d'entretien des systèmes du MPO – Région des Maritimes. L'ATD fait partie de la Direction des services techniques intégrés de la GCC, sous la supervision du surintendant – Systèmes électroniques et informatiques.

L'ATD se trouve à l'IOB depuis avril 2003. Auparavant, il était situé à la base de la Garde côtière de Dartmouth, où il était connu sous le nom d'« atelier d'électronique des navires » (AEN) de Dartmouth. L'ATD est issu de l'association de l'AEN de Dartmouth et de l'ancienne station radio de la Garde côtière de Halifax à Ketch Harbour. Ce nouveau groupe, de même que les techniciens d'aide à la navigation marine de Dartmouth, ont été réinstallés sur le campus de l'IOB lors d'une première étape de relocalisation de la GCC à l'IOB à partir de la base de Dartmouth.

Depuis, les techniciens d'aide à la navigation marine sont retournés à la base de la Garde côtière de Dartmouth, et relèvent du groupe de l'Infrastructure maritime et civile (IMC), avec la Direction des services intégrés.

L'ATD compte un surveillant d'entretien technique, deux technologues principaux en électronique (l'un pour les systèmes terrestres, l'autre pour les systèmes côtiers) ainsi que 20 technologues en électronique. Avec le remaniement régional de la Garde côtière, le groupe comprendra également deux superviseurs de secteurs et une quinzaine de technologues en électronique.

Le rôle de l'ATD est de fournir un appui technique aux systèmes électroniques et informatiques de la GCC, et ce, tant à bord des navires que dans les stations radio de la Région des Maritimes, de même que sur les sites où de l'équipement associé est dirigé à distance. Cet environnement opérationnel est en fonction jour et nuit, tous les jours, et le service est assuré la fin de semaine selon un horaire par rotation où les employés sont sur appel.

L'ATD appuie une grande variété de systèmes, notamment des systèmes radar à terre et à bord de navires, des compas gyroscopiques, des cartes électroniques, des systèmes VHF, MF/HF*, des systèmes de communication radio air-sol, de communication interne à bord de navires, de communication par satellite ainsi que ceux des Services de communications et de trafic maritimes. De plus en plus, des systèmes dirigés par ordinateur et en réseau sont installés sur les lieux de travail de la GCC, et les techniciens ont dû acquérir une certaine expertise afin de les entretenir.

Au cours des dernières années, la Direction des services techniques intégrés a entrepris une réorganisation qui a entraîné la perte du personnel de l'atelier spécialisé qui était responsable de l'installation de tous les systèmes électroniques de la GCC dans les Maritimes. L'installation d'une portion de ces systèmes est donc devenue la responsabilité de l'ATD et de ses ateliers associés dans la région.

Au fil des ans, le personnel de l'ATD a participé à divers voyages importants : l'expédition au pôle Nord à bord du NGCC *Louis S. St-Laurent* en 1994, le projet SHEBA dans l'océan Arctique en 1997-1998, le voyage de l'Institut polaire (Tundra 99) en 1999, plusieurs missions de l'UNCLOS, la mission commerciale Technocéans en 1998, et la mission de sauvetage à la suite de l'ouragan Katrina à bord du NGCC *Sir William Alexander*. Il est également intervenu lors de situations d'urgence, notamment lors de la catastrophe de Swissair et à la suite de l'ouragan Juan.

L'ATD est exploité dans un environnement stimulant et dynamique, et les journées sont loin d'y être monotones. Le travail à accomplir y est toujours exigeant, et les gens qui y entrent jouissent d'une carrière valorisante. Le futur promet de nombreux défis, tant dans le domaine technique que sur le plan des ressources humaines, mais l'ATD est prêt à les relever.

Chad Maskine travaille sur le système NAVALINK servant au pilotage d'hélicoptères; à l'arrière plan : Kevin McGuigan, officier de navigation.

Heather Kinrade travaille dans le laboratoire portatif à bord du NGCC *Louis S. St-Laurent*.

*Très haute fréquence; moyenne fréquence/haute fréquence.

MANIFESTATIONS

Quarantième anniversaire de l'expédition *Hudson 70*

Charles Schafer, Claudia Currie et David Frobel

Peter Wadhams, qui faisait partie de l'expédition du Hudson en 1970, était l'instigateur des célébrations de l'anniversaire à l'IOB. Il est désormais professeur au Département des mathématiques appliquées et de physique théorique à l'Université Cambridge et on le voit ici à la mer de Beaufort au nord de l'Alaska, le 15 mars 2007. Le NSM *Tireless* fait surface à côté du camp d'observation des glaces APLIS-2007 après avoir effectué une inspection de l'épaisseur de la glace sous le camp.

À son retour dans le port d'Halifax le 16 octobre 1970, le NSC *Hudson* est devenu le premier navire scientifique à avoir effectué une circumnavigation des Amériques en un seul voyage.

Les 17 et 18 novembre, des manifestations ont eu lieu à l'IOB pour marquer le 40e anniversaire de l'expédition *Hudson 70*. La première de ces journées, le grand public a été invité à visiter le NGCC *Hudson* et à y découvrir une série d'expositions sur cette expédition installées dans le laboratoire principal, la chambre des cartes et le pont arrière du navire. A eu lieu ensuite une cérémonie rendant hommage aux participants à l'expédition et à leurs réalisations durant celle ci. Plus de 50 des membres de l'équipage et de l'équipe scientifique qui étaient à bord en 1970 pour cette expédition ont été

La médaille commémorative de l'expédition *Hudson 70*

Bernie Pelletier (Ph.D.) (au centre), scientifique en chef lors du volet de l'expédition *Hudson 70* qui s'est déroulé dans la mer de Beaufort, reçoit ses cadeaux commémoratifs des mains de (de gauche à droite) Gary Sidock (directeur général de la Flotte, GCC), Stephen Locke (directeur de la CGC-Atlantique, RNCan) et Michael Sinclair (directeur des Sciences du MPO, Région des Maritimes).

Roger Smith (à gauche), qui a participé à l'expédition *Hudson 70*, et Richard Smith, ancien capitaine du NGCC *Hudson*, discutent du navire devant l'exposition de la Garde côtière.

Capsules historiques contenant des souvenirs de l'expédition *Hudson 70*

accueillis dans l'auditorium de l'IOB au son d'une cornemuse. Ils venaient de tous les coins du Canada et aussi de la Floride et du Royaume-Uni. Le discours d'ouverture a été prononcé par Roger Smith, qui à l'époque avait interrompu ses études supérieures à l'Université de Queens pour être du voyage. Roger a ensuite laissé la place à trois conférenciers, représentant respectivement la Garde côtière canadienne, RNCan et le MPO, qui ont exposé leur point de vue sur l'importance de l'expédition.

Après ces brèves allocutions, ce fut au tour d'Ed Murray (RNCan, retraité) de prendre la parole pour donner des précisions sur les deux capsules historiques préparées pour marquer ce 40e anniversaire. L'une d'elle sera amenée en 2010 à Resolute, sur l'île Cornwallis, au Nunavut et enfouie

à l'endroit où une plaque a été posée en 1970 pour marquer le passage de l'expédition *Hudson 70*. La seconde capsule sera conservée à la bibliothèque de l'IOB pour être ouverte lors du centenaire de l'IOB, en 2062. Ed a également parlé de deux autres capsules historiques, laissées en Antarctique par Tom Foote en 1970. Elles contenaient de l'information sur l'expédition et avaient été placées là-bas pour que les visiteurs futurs les découvrent.

L'exposé d'Ed a été suivi de la présentation d'objets commémoratifs à chacun des participants à l'expédition *Hudson 70*, dont une pièce sur laquelle était gravée une carte de l'expédition et un stylo confectionné à partir d'un morceau de teck de la rambarde tribord de l'*Hudson*.

Après la présentation des objets commémoratifs, toutes les personnes présentes ont eu le plaisir d'entendre Patrick Potter (RNCan) leur interpréter une chanson composée par Philip Spencer et intitulée *The Mighty Hudson*. Ensuite, les participants invités, accompagnés de leurs parents et amis, se sont rendus à bord de l'*Hudson* pour déjeuner et visiter les expositions.

Le 18 novembre, quatre scientifiques qui avaient pris part à l'expédition ont présenté des exposés sur leurs expériences et sur les travaux scientifiques effectués au cours du voyage. Le professeur Peter Wadhams (Université de Cambridge), qui à l'époque était jeune diplômé et a été présent à tous les volets de l'expédition, a également pris la parole. À la fin des deux journées de commémoration, de nombreux liens d'amitiés anciennes avaient été renoués et tout le monde semblait avoir une meilleure idée de ce qui avait été accompli, sur le plan tant scientifique que logistique, lors de cette entreprise scientifique canadienne unique.

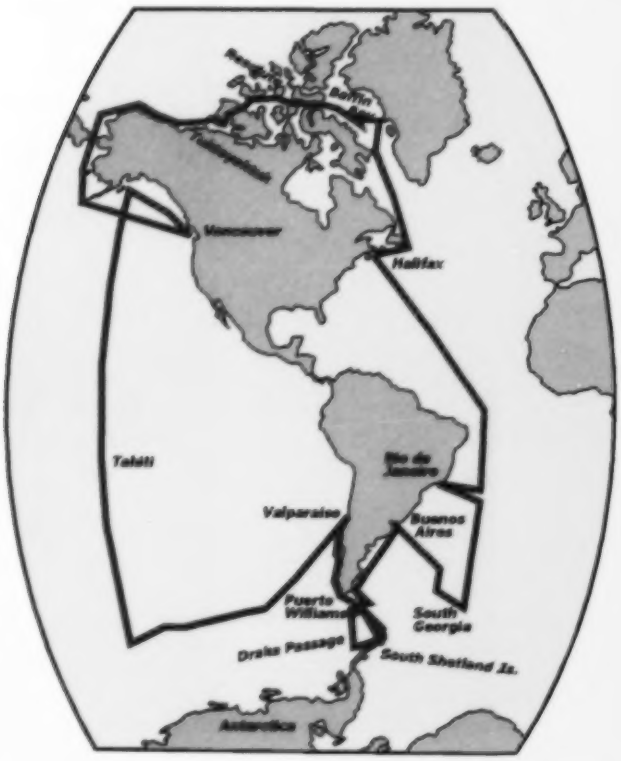
Hudson 70 - Les résultats

Charles Schafer, Claudia Currie et David Frobel

Après une année de préparation mouvementée et avec l'appui enthousiaste du ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources (Joe Greene), le NSC *Hudson* a quitté Halifax le 19 novembre 1969, pour faire route vers le sud. À son retour dans ce port, le 16 octobre 1970, il devenait le premier navire scientifique à avoir effectué une circumnavigation des Amériques en un seul voyage.

L'*Hudson* a parcouru plus de 100 000 kilomètres et, sur l'ensemble des tronçons de ce voyage, a transporté 122 scientifiques de plusieurs pays. Il est revenu à son port d'attache avec une impressionnante collection d'échantillons et d'observations, qui allait alimenter des travaux scientifiques pendant plusieurs décennies. Cette réussite canadienne sans précédent est attribuable en bonne part à l'équipage de l'*Hudson*, en particulier aux capitaines David Butler et Fred Mauger, ainsi qu'à trois membres du personnel de l'IOB qui avaient eu l'idée de cette expédition quelques années auparavant : Cedric Mann (Ph.D.), William Ford (Ph.D.) et le capitaine Walter Kettle.

Dans le premier tronçon de sa mission exploratoire, l'*Hudson* a fait route vers le sud, plus précisément vers l'île subantarctique de la Géorgie du Sud. Au long du trajet, des acousticiens, des biologistes, des chimistes, des géologues et des océanographes physiciens ont procédé



Carte illustrant le trajet suivi par le NSC *Hudson* dans sa circumnavigation des Amériques, en 1970

Mouillage de filets à plancton pour échantillonner les organismes marins dérivant dans la colonne d'eau

Un prélèvement à la drague provenant de la surface du plancher océanique est amené à bord pour être analysé

Récupération, aux fins d'analyse, d'un échantillon d'eau de mer prélevé à une profondeur donnée

Mouillage d'une batterie de courantomètres dans le passage de Drake

à des études de divers paramètres physiques de l'océan ainsi qu'à des études biologiques des espèces marines. Des échantillons de plancton ont été prélevés, les caractéristiques acoustiques de la couche diffusante profonde ont été cartographiées et des traits au chalut pélagique effectués pour échantillonner les populations de poisson. Des échantillons d'eau de mer ont également été recueillis aux fins d'analyse chimique et d'examen de leur contenu particulaire ainsi que de divers paramètres océaniques, comme la température et la salinité.

À partir de la région de l'île de la Géorgie du Sud, l'*Hudson* a fait route vers l'ouest en direction de Buenos Aires, puis vers le sud le long de la côte afin d'effectuer des relevés entre l'Amérique du Sud et l'Antarctique. Quatre bouées, chacune équipée d'une batterie de trois courantomètres et de trois thermographes fixée à ses câbles d'amarrage à diverses hauteurs d'eau, ont été mouillées en des endroits prédéterminés du passage de Drake.

Les données enregistrées pendant les 11 jours durant lesquels les instruments ont été dans l'eau représentaient les premières mesures exhaustives des courants réalisées dans ce passage important entre les deux grands océans de la Terre, l'Atlantique et le Pacifique. Tandis que l'équipage du NSC *Hudson* procédait à l'installation des quatre batteries d'instruments océanographiques, on échantillonnait, depuis une vedette qui avait été mise à l'eau au large de Puerto Williams, sur la côte sud du Chili, les invertébrés marins et les algues intertidales des chenaux côtiers de la Terre de Feu.

Depuis Puerto Williams, l'*Hudson* a appareillé pour Punta Arenas où il a embarqué des scientifiques chiliens qui allaient collaborer avec leurs homologues canadiens à des études d'océanographie physique, chimique et biologique dans les habitats marins, en bonne part inexplorés, des fjords de la côte chilienne. Trente-trois de ces fjords ont été étudiés, dont plusieurs depuis une des embarcations de sauvetage de l'*Hudson*. Au terme de ces relevés dans les fjords, le navire a accosté à Valparaiso, au Chili, le 15 avril, puis il a mis le cap sur le 150e méridien ouest, où il a entrepris des mesures destinées à échantillonner les champs magnétique et gravitationnel terrestres le long d'un transect médio-océanique, mesures qui allaient se poursuivre tout le long du méridien jusqu'à 55 degrés de latitude nord.

L'*Hudson* est arrivé à Vancouver au début de juin, après avoir effectué un relevé de géophysique de quatre semaines au large de la Colombie Britannique. Le 14 août, il a quitté Victoria pour faire route vers le nord à destination de l'ouest de l'Arctique, amorçant les deux derniers tronçons de son voyage qui allaient l'amener à traverser le nord ouest du Pacifique, la mer de Tchoukotka, la mer de Beaufort, le passage du Nord Ouest et la baie de Baffin avant de revenir à Halifax. L'exploration des eaux du large de l'Arctique canadien dans le cadre de la mission *Hudson 70* s'est donc effectuée en deux étapes, toutes deux axées

Le maître d'équipage Joe Avery (à gauche) et le scientifique en chef Bernie Pelletier posent une plaque près de Resolute, sur l'île Cornwallis, au Nunavut.

Déploiement d'un carottier en vue d'étudier l'histoire de la sédimentation dans la mer de Beaufort

essentiellement sur la géologie marine et la géophysique du plancher océanique. Des relevés au sonar à balayage latéral et au profilamètre de réflexion sismique à des profondeurs de 60 mètres ont révélé l'existence d'un affouillement glaciaire profond et intense du plancher océanique, ainsi que la présence de douzaines de tertres sous-marins à noyau de glace (pingos) jusqu'à 100 kilomètres du littoral.

Le 30 septembre, l'*Hudson* a appareillé de Resolute Bay, au Nunavut, pour amorcer le dernier tronçon de sa circumnavigation des Amériques. Dans cette phase, le programme de relevé du navire était coordonné avec le NSC *Baffin* et le garde-côte américain *Edisto*. La mission de l'*Edisto* consistait à agir comme « navire tireur » pour une série d'expériences de réfraction sismique dans lesquelles les ondes acoustiques nécessaires seraient produites par la détonation d'explosifs. Au terme de ce relevé de réfraction sismique, l'*Hudson* a amorcé son long voyage de retour. Il a fait son entrée dans le port d'Halifax le 16 octobre.

Après quelques cérémonies de bienvenue, les scientifiques et techniciens de l'IOB entreprirent d'analyser les échantillons et les données recueillis par l'*Hudson*. Les observations obtenues dans le cadre de cette mission allaient faire l'objet de publications pendant plus de 21 ans après le retour du navire et elles serviront encore à produire dans l'avenir au moins un atlas environnemental de l'Arctique. Dans les 15 années qui ont suivi l'expédition, les constatations des scientifiques et les résultats préliminaires d'une série variée d'études scientifiques du milieu marin ont été publiés dans des revues évaluées par les pairs, dans des publications gouvernementales et dans des thèses universitaires. L'expédition allait rester pour divers spécialistes scientifiques du milieu marin au Canada une occasion unique de participer à une entreprise commune leur permettant d'élargir leur champ d'étude à des régions océaniques relativement inaccessibles. En outre, elle arrivait à un moment où l'évaluation du milieu marin à l'échelle planétaire prenait une importance grandissante pour les gouvernements et les environnementalistes.

Note des auteurs : l'information présentée ici a été extraite d'une série d'articles et d'un ouvrage publiés plusieurs années après l'expédition *Hudson 70* et du rapport de mission.

Officiers supérieurs et scientifiques célébrant la traversée réussie du passage du Nord-Ouest

On fête le retour du NCS *Hudson* après 11 mois de circumnavigation historique des Amériques

Commémoration du bicentenaire de Darwin en 2009

Mike Sinclair et William Li

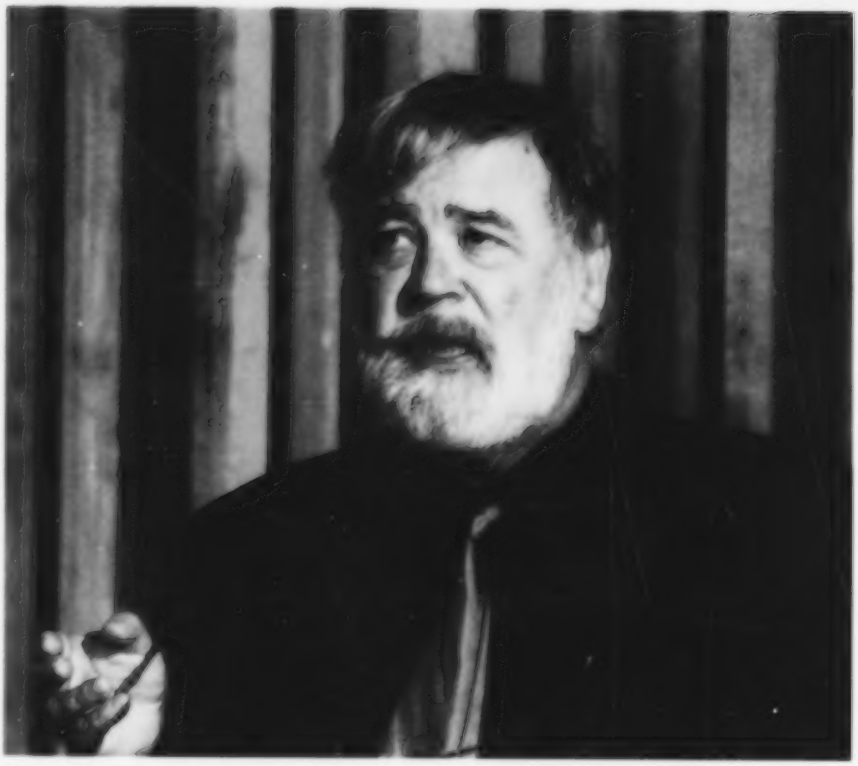
En collaboration avec l'Université Dalhousie et le Nova Scotian Institute of Science, l'IOB a commémoré tout au long de 2009 le bicentenaire de la naissance de Charles Darwin et le 150e anniversaire de la parution de son ouvrage sur l'origine des espèces, *On the Origin of Species*.

L'IOB a été l'hôte de deux des manifestations organisées pour l'occasion. Le 5 mai, nous avons eu l'honneur de recevoir l'orchestre symphonique de la Nouvelle-Écosse qui, sous la direction de son chef d'orchestre attitré, Martin MacDonald, a présenté diverses œuvres de musique classique liées à la vie de Darwin à Down House, dans le Kent, en Angleterre et à ses aventures à bord du *Beagle*. Après le déjeuner, Ford Doolittle, professeur à l'Université Dalhousie, nous a présenté Niles Eldredge (Ph.D.), de l'American Museum of Natural History de New York, qui a donné un formidable exposé intitulé *Darwin, Discovering the Tree of Life*. Mr Eldrege a traité des voyages exploratoires et du cheminement intellectuel de Darwin, ayant abouti à ce qui est peut-être la plus grande théorie scientifique des 150 dernières années, la Théorie de l'évolution.

La deuxième des manifestations commémoratives tenue à l'IOB a eu lieu le 20 novembre. Elle a commencé par l'interprétation au piano d'une œuvre de Mozart, un des compositeurs favoris de Darwin, par Peter Thamer, de la Division de la recherche écosystémique du MPO. Ce fut ensuite autour de Marlon Lewis, un autre professeur de l'Université Dalhousie, de présenter Paul Falkowski (Ph.D.), lauréat de la médaille Huntsman et professeur à l'Université Rutgers. L'exposé passionnant de Mr Falkowski, intitulé *The Evolution of the Electronic Blueprint of Life on Earth*, illustrait les liens entre les phénomènes biogéochimiques terrestres et l'évolution des réactions de catalyse chimique dont les organismes vivants sont le siège.

Par ailleurs, le personnel de l'IOB a participé à deux ateliers sur l'évolution. Le 23 octobre, à la conférence annuelle de la Nova Scotia Association of Science Teachers, tenue à l'école secondaire Halifax West, Sonya Dehler, Rob Fensome, Patrick O'Reilly et Graham Williams ont présenté des exposés. Puis, le 20 novembre, Graham Williams a donné un atelier d'une demi journée pour les élèves-professeurs à l'Université Mount St. Vincent.

Cette combinaison de concerts, de conférences et d'ateliers a fait de l'année 2009 une année très spéciale pour les membres de l'équipe de l'IOB que Darwin intéresse, tant par ses qualités d'homme généreux et chaleureux à l'esprit de famille que pour son œuvre intellectuelle extraordinaire.



Dr. Niles Eldredge

Dr. Paul Falkowski

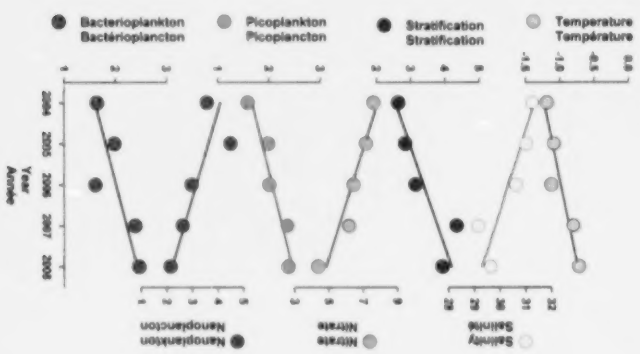
RÉTROSPECTIVE 2009

Points saillants et questions d'actualité

Prolifération des plus petites algues et la présence croissante d'eau douce dans l'océan Arctique

William Li

Comme le climat change et que la couche supérieure de l'océan Arctique reçoit plus de chaleur et plus d'eau douce, il devient plus difficile, pour les processus de mixage, de fournir des éléments nutritifs pour la croissance du phytoplancton des profondeurs à la surface. On suppose que les petites cellules s'en tirent mieux que les grandes, car elles parviennent mieux à acquérir des éléments nutritifs et sont moins sensibles à la sédimentation. Depuis 2004, les chercheurs du MPO des régions des Maritimes et du Pacifique perçoivent une augmentation des bactéries et des petites algues et une baisse simultanée des algues un peu plus grosses dans le bassin Canada de l'océan Arctique. Du fait de la variabilité interannuelle, on ne saurait établir de tendance à long terme sans une série bien plus longue d'observations. Si les changements actuels persistent, le réseau trophique pourrait en être altéré, car les petites algues ne sont mangées que par d'autres microorganismes et non pas, directement, par des animaux de plus grande taille.

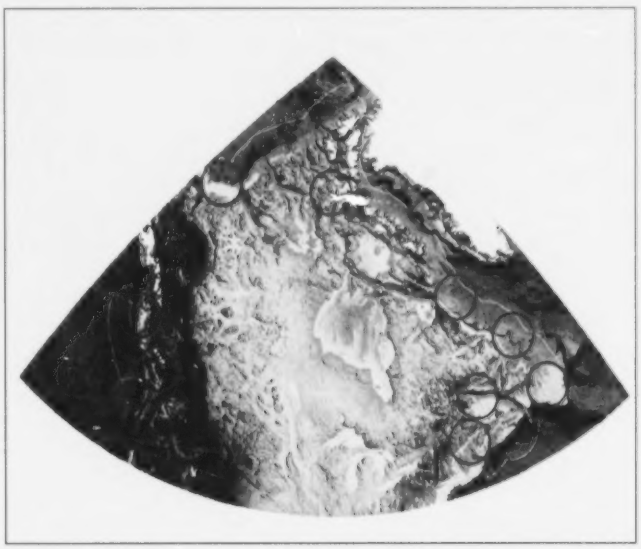


De 2004 à 2008, la température de l'eau, dans l'océan Arctique, a augmenté et la teneur en sels a diminué, d'où l'intensification de la séparation verticale de la colonne d'eau. Il en est résulté une réduction de la concentration des éléments nutritifs dans la couche supérieure de l'océan, laquelle a favorisé une augmentation des petites cellules (picoplancton, bactérioplancton) et une diminution des grosses cellules (nanoplancton).

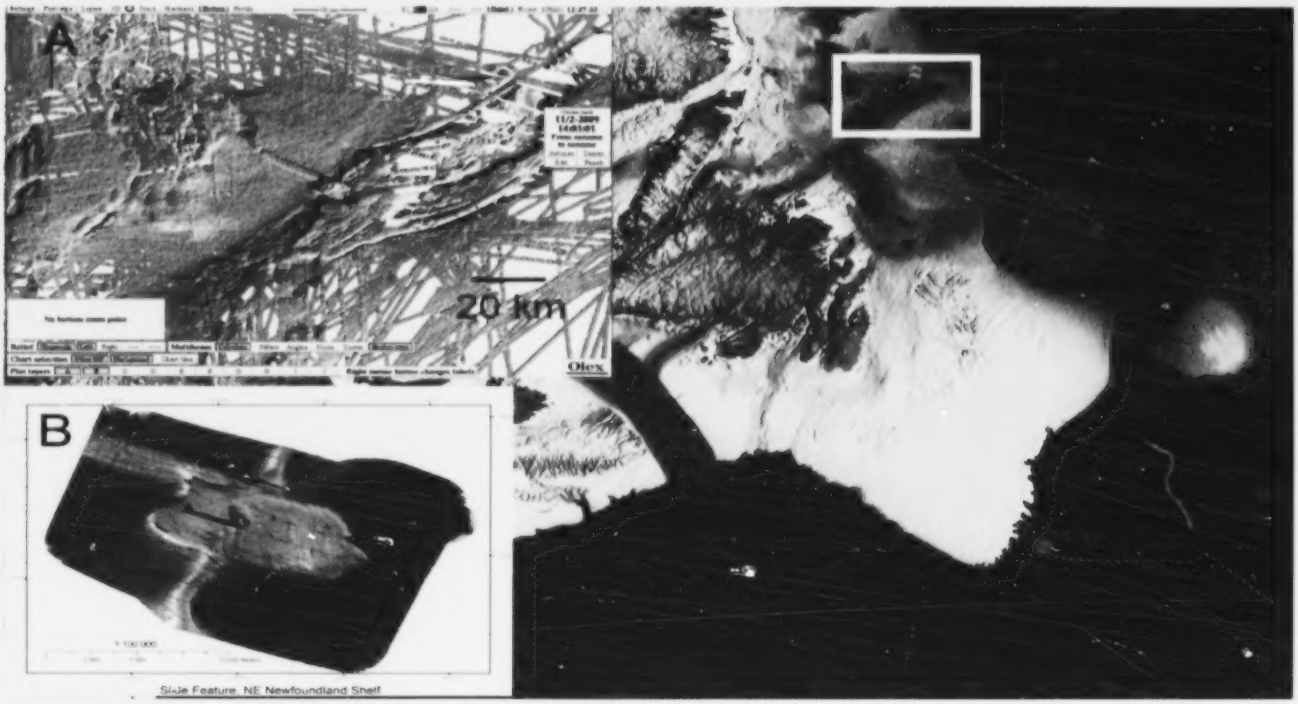
Nouveau programme maritime à la CGC Atlantique

John Shaw

Le fructueux programme Les géosciences à l'appui de la gestion des océans (2003-2009) de RNCan a fourni des connaissances géoscientifiques pour prendre des décisions éclairées sur les régions extracôtières du Canada. Le programme a permis de réaliser une cartographie considérable des fonds marins dans les zones retenues comme prioritaires dans le Plan d'action du Canada pour les océans. L'objectif à long terme du programme qui le remplace – le Programme des géosciences à l'appui de l'énergie extracôtière (2009-2014) – est de faciliter le développement économique par l'évaluation des ressources d'hydrocarbures, la reconnaissance des contraintes sur la mise en valeur de ces ressources et l'apport d'informations géoscientifiques à d'autres ministères. La Commission géologique du Canada – Atlantique (CGC Atlantique) participe au programme, ainsi que le personnel de la Commission en Colombie-Britannique et au Québec.



Secteurs d'activité dans le cadre du nouveau Programme des géosciences à l'appui de l'énergie extracôtière



La carte de base montre l'emplacement du complexe de glissement (case blanche) dans le chenal Notre-Dame : la carte A en médaillon montre la partie principale du complexe, y compris un talus de rupture de 150 m de haut et les sillons tracés sur le fond marin par les blocs du substrat rocheux qui ont été entraînés sur de longues distances. La carte B en médaillon montre une image à plus grande résolution, obtenue par sondeur multifaisceau et chromocodée en fonction de la profondeur, du bloc rectangulaire de 150 m de haut qui est aussi visible dans le médaillon A.

Le nouvel ensemble de projets comprend les suivants :

1) analyse des bassins et géosciences appliquées aux ressources (évaluation des ressources d'hydrocarbures au large du Canada atlantique);
2) géosciences appliquées à la mise en valeur des ressources au large de la côte Est (cartographie et modélisation du transport des sédiments au large de Terre-Neuve-et-Labrador);
3) développement économique de l'Arctique (apport d'informations géoscientifiques pour faciliter l'exploitation durable des ressources marines et côtières);
4) sources renouvelables d'énergie au large des côtes (énergie marémotrice dans la baie de Fundy, développement d'un parc éolien en Colombie-Britannique);
5) géosciences pour la gestion des océans (apport d'informations à d'autres organismes);
6) services de données et de technologie (à l'appui des autres projets).

Découverte d'un vaste glissement sous-marin sur le plateau continental de Terre-Neuve

John Shaw, David J.W. Piper, David C. Mosher, Robert C. Courtney et Michael Lamplugh

Des images au relief par ombres portées des plateaux continentals du Canada atlantique, réalisées d'après les données compilées d'échosondeurs montés sur des navires de recherche, montrent des dépressions profondes séparées par des bancs au large des côtes. Les images livrées par le logiciel de cartographie marine haute résolution Olex, d'après les données obtenues de bateaux de pêche, ont révélé un vaste complexe de glissement sous-marin sur les flancs du chenal Notre-Dame, consistant en un escarpement de rupture de 150 m de haut et de 120 km de long et d'un fatras de gros blocs du substrat rocheux amoncelés sur le fond, dont certains ont parcouru près de 40 km (figure, médaillon A). À l'été de 2009, le Service hydrographique du Canada a étudié un des plus petits blocs de rupture (médaillon B) et aussi un autre, situé à 120 km au sud-ouest. Le glissement semble s'aligner le long d'une possible faille du plancher océanique qui s'étendrait en direction sud-ouest vers Terre-Neuve.

La découverte est d'un grand intérêt, parce qu'on croyait communément que les grandes ruptures étaient confinées à la partie supérieure du talus continental et aux fjords. Un glissement de cette ampleur est capable de créer un tsunami très destructeur. Il est donc assez pressant pour le personnel de RNCan de déterminer l'âge, et la cause, du glissement.

Activités de sensibilisation à l'IOB

Thomas W. Sephton

Anna Dorey, de la Division de l'écologie des populations du MPO, montre à des élèves de 9e année les principales caractéristiques distinctives des requins locaux.

Le programme de sensibilisation de l'IOB est une initiative de collaboration entre tous les services scientifiques de l'Institut, gérée par les Sciences du MPO. L'éducation sur l'océan, dans son sens le plus large, est considérée comme essentielle et le personnel s'efforce d'expliquer les travaux de recherche, de surveillance et de consultation ainsi que de gestion des données réalisés à l'Institut, afin de les mettre à la portée du public. Pour rester à la hauteur d'autres établissements d'éducation publique de la région, l'IOB s'est efforcé en 2009 d'améliorer les expositions de son centre d'éducation sur les océans, en recourant aux plus récents progrès techniques en matière d'affichages tactiles. Les archives historiques de la mission exploratoire *Hudson 70* ont servi de sujet pour faire un essai en la matière, qui a produit d'excellents résultats et commentaires. Le site Web de l'IOB a été totalement remanié et remis en ligne avec succès au milieu de l'été. L'IOB a également participé à l'opération nationale annuelle « Une journée au travail avec vos enfants » (à l'intention des élèves de 9e année) le 4 novembre. Les élèves présents à cette occasion ont visité les lieux pour en apprendre davantage sur les sciences de la mer et sur les compétences nécessaires pour travailler à l'IOB. Ils ont pu se familiariser avec divers sujets et objets, par exemple des carottes de sédiments, des instruments électroniques à diodes électroluminescentes (DEL), des résidus de mines d'or, des requins et des espèces marines rares venant des eaux profondes. La journée s'est révélée intéressante et agréable pour ces océanologues en puissance venus découvrir l'Institut.

Le programme de visites guidées de l'IOB a de nouveau été couronné de succès, attirant des milliers de visiteurs de chez nous et du reste du monde. Comme les années précédentes, la majorité des visiteurs étaient des jeunes de 6 à 12 ans, accompagnés de leurs professeurs, de leurs animateurs de camp de jour ou de leurs grands-parents. Plus de 5 000 personnes ont suivi les visites données par nos deux étudiants guides. Des visites spéciales ont aussi été organisées pour des groupes de personnalités, notamment pour des représentants du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, d'Industrie Canada (Direction des sciences et de la technologie), pour le comité directeur espagnol du projet de plateforme océanique des îles Canaries et pour les représentants des services de recherche et des cours de gouvernance, de politique, de droit et de gestion des océans de l'Université Dalhousie.

Effort de sensibilisation à la Commission géologique du Canada – Atlantique

Jennifer Bates, Sonya Dehler, Gordon Fader, Rob Fensome, Dave Frobel, Nelly Koziel, Bill MacMillan, Bob Miller, Michael Parsons, Patrick Potter, John Shimeld, Bob Taylor, Dustin Whalen et Graham Williams

La Commission géologique du Canada – Atlantique (CGCA) a participé à un certain nombre d'activités du Canada en lien avec l'Année internationale de la planète Terre (AIPT) proclamée par l'Assemblée des Nations Unies. Le personnel de la CGCA a fait un apport important au projet « Quatre milliards d'années d'histoire : l'héritage géologique du Canada », qui sera une pierre angulaire de la participation du Canada à la célébration de l'AIPT. Cette publication marquante sur la géologie du pays est l'aboutissement d'immenses efforts consentis par plus de 100 auteurs et un comité d'édition de 7 personnes. Le livre, qui sera copublié par la Fédération canadienne des sciences de la Terre et une maison d'édition commerciale, se divise en trois grandes parties : Les fondements, L'évolution du Canada, Ressources et bien-être. Il aura des illustrations attrayantes – photographies, peintures et schémas. La version française suivra de près la version en anglais. Le site Web du projet est à l'adresse : (http://www.earthsciencescanada.com/4by/fr/).

La CGCA a aussi collaboré au Défi de la Terre, qui instruit les écoliers du secondaire au sujet des ressources non renouvelables de la planète (http://www.earthsciencescanada.com/where/fr/), et au site Web qui offre des renseignements sur les carrières en sciences de la terre (http://www.earthsciencescanada.com/careers/fr/).

Au cours de l'année, de nombreux employés de la CGCA ont été invités à parler dans des écoles, des universités et des bibliothèques et ont fait partie de jurys à des expos-sciences. Leur participation a été coordonnée en grande partie par l'Atlantic Science Links Association à

Les falaises fossilifères de Joggins, inscrites à la liste des sites du patrimoine mondial de l'UNESCO, suscitent l'intérêt depuis l'époque de sir William Dawson et de sir Charles Lyell (au milieu du 19e siècle). Plus récemment, John Calder, du ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse, a fait découvrir ce vestige exceptionnel de la strate pennsylvanienne du Carbonifère aux participants des ateliers EdGEO de 2010.

Une magnifique journée au parc provincial Five Islands a offert aux participants de l'atelier EdGEO l'occasion d'un « Déjeunons et apprenons ». La côte révèle la limite qui marque l'extinction massive du Trias-Jurassique.

l'Université Dalhousie.

La CGCA s'associe à la Société géoscientifique de l'Atlantique, par l'intermédiaire des comités EdGEO, vidéo et éducation de celle-ci, pour offrir des activités et programmes éducatifs populaires. Les comités se composent de représentants des commissions géologiques provinciales, des musées, des centres des sciences, des universités et des écoles.

Les ateliers d'éducation en géosciences font partie d'un programme national de soutien à la tenue d'atelier locaux sur les sciences de la Terre à l'intention des enseignants canadiens. Le comité responsable en Nouvelle-Écosse (*Nova Scotia EdGEO Workshop Committee*) organise des ateliers dans toute la province depuis 1994. Ce comité s'efforce de réaliser un programme sur toute l'année. Il offre un atelier annuel sur le terrain en août, en plus de séances pratiques tout au long de l'année à diverses manifestations du monde de l'éducation, telle la conférence annuelle de l'Association of Science Teachers à Halifax. Les enseignants disposent maintenant d'une plus grande offre de perfectionnement professionnel, tandis que les membres du comité ont davantage d'occasions de présenter le large éventail de sujets géoscientifiques d'intérêt pour les enseignants.

Le 16e atelier annuel d'été a été tenu les 17 et 18 août dans le secteur de Parrsboro-Joggins, où abondent les sites géologiques d'intérêt mondial. Il a attiré 24 enseignants. Les journées ont été partagées entre activités pratiques et excursions sur le terrain. Le Fundy Geological Museum et le Joggins Fossil Centre ont gracieusement prêté leurs installations. Pour la première fois, les activités et excursions ont été captées sur vidéo, en vue d'en afficher les images sur le site de matériel pédagogique GéoNet.

Le programme d'ateliers continue d'obtenir des réactions enthousiastes des participants. En voici un exemple :

Ça a été une belle occasion… Je me sens beaucoup mieux préparé à donner le cours sur les roches et les minéraux aux élèves de 4e année – La première pierre est posée! [traduction]

C'est le Comité national des ateliers d'éducation en géosciences qui a généreusement financé l'atelier d'août. Un soutien en nature a été généreusement offert par la CGCA, le Parrsboro Geological Museum, le Joggins Fossil Centre, l'Université Saint Marys, le ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse (NSDNR), le Musée d'histoire naturelle de la Nouvelle-Écosse (NSMNH), le Nova Scotia Community College (NSCC), des écoles et conseils divers de la province et l'Atlantic Science Links Association.

La réussite du programme d'ateliers d'éducation en géosciences de la Nouvelle-Écosse repose sur les connaissances, l'expérience, l'enthousiasme et le dévouement de son comité. Ceux qui animent les ateliers et les membres du comité représentent le monde des géosciences et le monde de l'éducation, y compris le NSDNR, le NSCC, le NSMNH, l'Université Dalhousie, l'Association of Science Teachers de la Nouvelle-Écosse, plusieurs conseils scolaires et écoles privées et

Feltzers Rock Layers, photo ayant remporté le prix de la meilleure photo géologique du Canada atlantique dans le cadre du concours organisé par l'AGS et la PGNS. Auteur : Ken Renton

Lava and Ocean, photo ayant remporté le prix de la meilleure photo géologique toutes catégories dans le cadre du concours organisé par l'AGS et la PGNS. On y voit un écoulement de lave descendant vers l'océan près de Kalapana, sur la Grande île d'Hawaï, aux États Unis, le 27 février 2009. Auteur : Laszlo Podor.

publiques de la province et le personnel de la CGCA.

La 9e saison du cycle *Beyond The Last Billion Years* a été annulée, en raison de la fermeture temporaire du lieu où se donnent les conférences, le NSMNH. Toutefois, on compose le programme pour la saison 2010, et les populaires conférences vont reprendre.

Le personnel de la CGCA a continué de participer aux travaux du comité vidéo de l'AGS. Au cours de ses 27 années d'existence, ce comité a produit de nombreuses vidéos de qualité, accompagnées de guides. Le DVD *Halifax Harbour: A Geological Journey* est vendu à la boutique de l'IOB. On manifeste encore de l'intérêt pour l'élaboration d'un guide en ligne destiné aux enseignants concernant la vidéo sur le port d'Halifax. La réalisation d'une vidéo sur la région de la baie de Fundy, en partenariat avec le Fundy Geological Museum, le Joggins Fossil Institute et le parc provincial de Cape Chignecto, a avancé lentement, en raison de problèmes de financement.

En 2009, l'AGS a poursuivi sa collaboration avec la Photographic Guild of Nova Scotia (PGNS). La réunion géophotos AGS-PGNS a rassemblé photographes et géologues, qui ont mis leurs connaissances en commun. Au concours annuel parrainé par l'AGS dans les locaux de la PGNS, Laszlo Podor a reçu le prix AGS de la meilleure photo géologique toutes catégories pour sa photo *Lava and Ocean*, tandis que Ken Renton a obtenu le prix *The Last Billion Years* récompensant la meilleure photographie géologique du Canada atlantique pour sa photo *Feltzers Rock Layers* (roches du terrane de Meguma dans la région de Lunenburg de la Nouvelle-Écosse). L'AGS a la permission d'utiliser à des fins éducatives les photographies soumises.

Ateliers et réunions spéciales

L'IOB a été l'hôte du 43e **Congrès de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie**. Ce congrès annuel s'est tenu du 31 mai au 4 juin au World Trade and Convention Centre d'Halifax. Son organisation a été rendue possible grâce aux efforts bénévoles de nombreux employés de l'IOB. Le Congrès a réuni environ 550 délégués, dont 50 enseignants qui ont participé à une journée pédagogique très réussie. Dans le cadre de cette manifestation, Peter Bowyer, du Centre canadien des ouragans, a prononcé une conférence publique à laquelle ont assisté plus de 200 personnes au Musée maritime de l'Atlantique, sur le front de mer d'Halifax. Peter a notamment fait l'historique des derniers ouragans et vestiges d'ouragan ayant frappé le Canada atlantique. Au cours de la conférence, la médaille d'excellence Timothy Parsons du MPO a

été décernée à Richard Thomson (Ph.D.), de la Région du Pacifique, en récompense de ses vastes contributions à la recherche océanographique multidisciplinaire durant plus de 35 années de service au MPO.

L'atelier sur les systèmes d'eau douce arctique du delta du Mackenzie s'est tenu à l'IOB les 18 et 19 juin. Quinze experts y participaient. Cet atelier avait pour objectif d'en arriver à de meilleures simulations des interactions entre le Mackenzie et les eaux de son delta ainsi que les zones côtières et semi côtières avoisinantes. Quoique nous n'ayons pas de connaissance détaillée sur le débit fluvial du Mackenzie dans le delta et la région côtière et semi côtière, il est possible de combler cette lacune. En effet, un modèle variable (ou dynamique) de pentes applicable à l'ensemble du chenal, qui fera appel à des données bathymétriques exactes concernant la partie externe du delta et aux conditions limites du niveau d'eau, est en cours d'élaboration. Une fois ce modèle terminé, on pourra l'utiliser pour effectuer des analyses de divers scénarios de marées et d'ondes de tempête possibles, afin d'étudier les phénomènes de tempêtes marines et d'ondes de tempête.

Une réunion entre le **Royaume Uni et le Canada** portant sur les **expériences de perturbation de la réaction biologique à l'acidification des océans** a eu lieu les 29 et 30 juillet à l'IOB. Treize scientifiques de l'Institut, de la Station biologique de St. Andrews ainsi que du Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science et de l'Université de Plymouth au Royaume-Uni ont participé à cette réunion, qui avait pour but de discuter des études sur les effets de l'acidification des océans sur les poissons, les mollusques et les crustacés au Royaume-Uni et au Canada, et de leur coordination. On y a présenté les résultats d'expériences en laboratoire qui permettent d'évaluer les incidences de l'acidification des océans et des changements climatiques connexes sur la productivité du milieu marin, ainsi que les résultats d'études de modélisation sur les plus hauts échelons trophiques et les observations réalisées sur le terrain. Il a ainsi été possible de cerner les lacunes dans les connaissances et les espèces visées, et également d'établir la faisabilité des expériences et leur priorité. La réunion était présidée par Kumiko Azetsu-Scott, de la Division des sciences océanologiques, et elle était soutenue en partie par la Stratégie sur la gouvernance internationale du MPO.

Les 2 et 3 novembre, le personnel de l'IOB a tenu un atelier sur les **Facteurs environnementaux extracôtiers et la Sécurité du transport maritime** à St. John's (Terre Neuve et Labrador). Ce sont là des aspects du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) relevant du dossier des hydrocarbures en zone pionnière. L'atelier a été animé par Peter Smith, du MPO (Facteurs environnementaux extracôtiers) et par Bob Frederking, du Conseil national de recherches du Canada (Sécurité du transport maritime). Il visait les objectifs suivants :

1. Communiquer les résultats des travaux de recherche-développement directement à ceux qui ont un intérêt particulier dans le pétrole et le gaz extracôtiers, essentiellement sur la côte est du Canada, mais aussi en Arctique.
2. Permettre aux chefs de programme et de projet d'obtenir une rétro-information de leurs homologues ainsi que des parties concernées.

Quatre-vingts personnes ont assisté à l'atelier, dont environ 30 chefs de projet (11 de l'IOB) et 50 représentants de l'industrie du pétrole et du gaz de la côte est et de l'Arctique. Une discussion et une période de commentaires ont suivi les divers exposés des chefs de projet. De l'avis de tous, l'atelier a connu un franc succès et fait naître des idées nouvelles ainsi que des collaborations entre l'industrie et les autorités gouvernementales.

Du 16 au 18 novembre, le bureau de l'UNCLOS de RNCan à l'IOB a été l'hôte d'un atelier sur les **questions scientifiques concernant la dorsale *ALPHA MENDELEEV***. Cet *atelier* international se tient tous les ans sous les auspices de la Russie (2007), du Danemark (2008) et du Canada, à tour de rôle. Cette année, il réunissait huit participants du Danemark, neuf de Russie, deux des États-Unis et dix du Canada. L'atelier avait pour but de faire le point au sujet des programmes courants de collecte de données scientifiques sur l'océan Arctique visant à définir les limites extérieures des plateaux continentaux. Il comprenait cinq séances techniques et une séance générale de discussion sur les autres collaborations possibles entre les pays participants.

Séminaires

Durant l'année, l'IOB a accueilli des scientifiques de partout dans le monde, venus présenter des séminaires et donner des conférences à l'Institut.

PROGRAMME DE SÉMINAIRES DE L'IOB

Le programme de séminaires de l'IOB offre à l'échelle de l'Institut un forum pour la présentation d'exposés traitant d'océanographie physique, chimique, biologique ou halieutique, de géophysique marine, de géologie, d'hydrographie, d'écologie marine et de génie océanique.

Le 14 janvier, dans le cadre de ce programme, l'IOB a accueilli un mini symposium portant sur les ***tempêtes et leurs incidences***. Y participaient comme conférenciers **Peter Bowyer** (Centre canadien des ouragans), **John Charles** (Municipalité régionale d'Halifax, **Don Forbes** (Institut océanographique de Bedford) et **Keith Thompson** (Université Dalhousie). M. Bowyer a présenté un bilan des leçons tirées de la prévision des ouragans dans la région canadienne des Maritimes. M. Charles a quant à lui fait état des outils et des méthodes utilisés pour planifier les mesures municipales associées à la hausse du niveau de l'eau et aux ondes de tempête. M. Forbes (Ph.D.) a illustré les phénomènes d'inondation et d'érosion occasionnés par les fortes tempêtes sur les côtes canadiennes de l'Atlantique. Enfin, M. Thompson (Ph.D.) a présenté les résultats de travaux de recherche en modélisation et prévision des ondes de tempête dans cette région.

Le 16 octobre, **M. John Harrison** (Ph.D.), un universitaire du Royaume-Uni, est venu à l'Institut présenter une conférence intitulée « ***Out of Whose Womb: Shackleton and the Endurance*** ». Il a captivé son auditoire avec ce récit de l'étonnant voyage d'Ernest Shackleton en Antarctique de 1914 à 1917.

Le 18 novembre, ce fut au tour de **Peter Wadhams** (Ph.D.) (de l'Université Cambridge au Royaume-Uni) de prononcer une conférence sur ***le voyage réalisé par le navire* HUDSON *autour des Amériques en 1970 et sur ses résultats***. Cette conférence s'inscrivait dans le cadre des manifestations commémoratives de la mission *Hudson 70* tenues à l'IOB et décrites plus loin dans la présente publication.

SÉMINAIRES DU CENTRE POUR LA BIODIVERSITÉ MARINE

Le Centre pour la biodiversité marine (CBM) invite comme conférenciers des scientifiques dont les travaux dans les domaines de la recherche halieutique, de l'écologie marine, de l'océanographie physique et dans les disciplines scientifiques connexes contribuent à améliorer notre connaissance pour nous permettre de mieux protéger la biodiversité marine. En 2009, les séminaires du CBM ont porté sur les sujets suivants :

Une approche intégrée à l'évaluation des habitats et de la biodiversité du fond marin pour la gestion du chalutage sur le plateau continental de la Grande Barrière de corail

Cartographie des habitats et de la biodiversité sur le plateau continental de la Grande Barrière de corail
Roland Pitcher (Ph.D.), chercheur scientifique principal, CSIRO Marine and Atmospheric Research, Cleveland, Queensland, Australie

L'HEURE DES SCIENCES DE LA CGC ATLANTIQUE

Le nouveau programme de conférences « L'heure des sciences » de la CGC Atlantique a été lancé en automne 2009, après amalgamation de l'ancien programme du même nom et du Mud Club. Dans le cadre de ce programme, un comité de travail organise des exposés hebdomadaires d'une heure portant sur les techniques et la recherche géoscientifiques. Sont invités à présenter ces exposés les membres du personnel et les étudiants présents à la CGC Atlantique, des représentants des universités locales et régionales, des ministères et organismes gouvernementaux, ainsi que d'autres conférenciers invités. Les exposés suivants ont été présentés en 2009 :

Histoire géologique du Jurassique de la côte est : distension, étalement, divagation des deltas, récifs et tectonique salifère
John Harper (Ph.D.), directeur, Commission géologique du Canada, Calgary, Alberta, Canada

Introduction au gaz de shale : le carburant du 21e siècle
Tom Martel, géologue en chef, Corridor Resources Inc., Halifax, Nouvelle Écosse, Canada

SÉMINAIRES SUR LES PÊCHES DE CAPTURE

Le programme de séminaires sur les pêches de capture se poursuit depuis 2002, sous les auspices de la Division de l'écologie des populations du MPO. Son but premier est de donner à ses participants l'occasion d'échanger des idées et de se tenir au courant des recherches effectuées à l'IOB et dans d'autres établissements scientifiques. Il permet aux membres du personnel appelés à faire des exposés hors de l'IOB de les présenter aussi à l'Institut. Le programme fait également appel à des conférenciers venant des universités locales et à des chercheurs invités.

Évaluer la base de connaissances qui permettrait d'étendre l'exploitation halieutique des bas niveaux trophiques au Canada atlantique
Sean Anderson, Département de biologie, Université Dalhousie, Halifax (Nouvelle-Écosse), Canada

Introduction à un progiciel de statistique aimé des pirates (conçu pour les débutants)
Bob Farmer, étudiant en doctorat, Département de biologie, Université Dalhousie

Quantifier la prédation selon la taille et la sélectivité chez les encornets
Michelle Staudinger, Département de la conservation des ressources naturelles, Université du Massachusetts, Amherst, Massachusetts, États-Unis

Comment concevoir et utiliser des modèles individualisés comme outils de vérification d'hypothèses
Anna Neuheimer, titulaire d'une bourse postdoctorale, Génie mathématique et interréseautique, Université Dalhousie

Développement d'outils pour la gestion intégrée de la zone côtière
Marc Ouellette, coordonnateur p. i. Centre d'expertise en gestion de la zone côtière, Région du Golfe du MPO, Moncton, Nouveau-Brunswick, Canada

Cogestion des pêches dans l'ouest de l'Arctique
Amy Thompson, directrice exécutive, Office des ressources renouvelables des Gwich'in, Inuvik, Territoires-du-Nord-Ouest, Canada

SÉMINAIRES SPÉCIAUX DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA (ATLANTIQUE) DE RNCAN

Expansion de la glace locale et de l'inlandsis laurentidien dans les îles de la Reine Élisabeth occidentales au cours du dernier maximum glaciaire, de la déglaciation et du changement du niveau de la mer
Chantel Nixon, Département des géosciences et de la science planétaire, Université de l'Alberta, Edmonton, Alberta, Canada

Activité des volcans de boue sur des échelles temporelles plioquaternaires sur le prisme d'accrétion calabrien, en Méditerranée centrale
Daniel Praeg, Instituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trieste, Italie

Reconstitution de l'instabilité de l'inlandsis laurentidien durant les quatre derniers cycles glaciaires : approche fondée sur des indicateurs multiples
Harunur Rashid, Byrd Polar Research Center, Université de l'État de l'Ohio, Columbus, Ohio, États-Unis

Paléocéanographie de l'Holocène et kystes de dinoflagellés dans l'Atlantique Nord : Nouveaux défis et connaissances
Sandrine Solignac Département des géosciences, Université d'Aarhus, Aarhus, Danemark

PROGRAMME DE SÉMINAIRES SUR LES SCIENCES DE L'OCÉAN ET DES ÉCOSYSTÈMES

Des exposés sont donnés toutes les semaines dans le cadre du programme de séminaires sur les sciences de l'océan et des écosystèmes; ils portent sur des thèmes du domaine de l'océanographie physique, chimique et biologique. Ce programme de séminaires, organisé par les Divisions des sciences océaniques et de la recherche écosystémique du MPO, a servi de forum aux chercheurs de l'IOB et aux scientifiques invités suivants en 2009 :

Modèle simplifié sur les ondes internes
Dan Kelley, Département d'océanographie, Université Dalhousie

Changement climatique : collision entre la science, la politique, l'économique et l'éthique
Ken Denman (conférencier itinérant de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie) Institut des sciences de la mer, Victoria, Colombie-Britannique, Canada

Travail d'investigation dans le milieu côtier : utilisation des indices donnés par les gastéropodes transsexuels du port d'Halifax et les poissons des étangs de goudron de Sydney pour résoudre des casse-têtes d'écotoxicologie
Shannon Bard, Département de biologie, Université Dalhousie

Nouvelles capacités et possibilités en matière de télédétection dans le milieu marin
Paul Adlakha, C-Core (société internationale offrant des solutions novatrices en ingénierie), St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador, Canada

Biogéochimie du système de CO_2 et production nette de la biocommunauté durant les tourbillons cycloniques de mésoéchelle du côté sous le vent d'Hawaï
Feizhou Chen, Département d'océanographie, Université Dalhousie

Les baleines : des accidentées de la route dans nos océans – Dénombrement des morts, carrefours achalandés, conséquences de la vitesse et évitement des terrains de jeu de la baleine noire
Angelia S.M. Vanderlaan et **Christopher T. Taggart**, Département d'océanographie, Université Dalhousie

Une méduse bio-inspirée en polymère électro-actif comme outil de surveillance acoustique sous marine
Dennis Jones, Recherche et Développement pour la défense Canada – Atlantique, Dartmouth, Nouvelle-Écosse, Canada

Circulation et mélange transversaux sur le front de l'accore du plateau continental
Dave Hebert, École d'océanographie, Université du Rhode Island, Narragansett, Rhode Island, États-Unis

La dynamique des eaux peu profondes et ses effets sur les phénomènes de propagation des ondes, de turbulence et de transport
Daniela Di Iorio, Département des sciences de la mer, Université de la Géorgie, Athens, Géorgie, États-Unis

Anomalie de la couverture de glace marine et traceurs géochimiques du bassin arctique associés au mode dipôle de la pression au niveau de la mer
Moto Ikeda, Faculté de géosciences environnementales, Université d'Hokkaido, Hokkaido, Japon

Étude sur modèle de l'influence de phénomènes physiques sur les écosystèmes côtiers
Hao Wei, Université océanographique de Chine, Qingdao, Chine

Le Programme RAPID concernant le changement climatique dans l'Atlantique Nord
Miguel Maqueda, Laboratoire océanographique Proudman, Liverpool, Royaume-Uni

Changements saisonniers et à long terme des marées océaniques : résultats de la modélisation et observations
Malte Mueller, Université de Hambourg, Hambourg, Allemagne et Université de Victoria, Victoria, Colombie-Britannique, Canada

Le principe d'entropie maximale dans l'analyse de la masse d'eau planétaire
François Primeau, Science du système terrestre, École de physique, Université de Californie, États-Unis

Étude sur modèle de la variabilité interannuelle dans les eaux subpolaires de l'Atlantique Nord
Entcho Demirov, Département de physique et d'océanographie physique, Université Memorial, St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador

Activités spéciales

Nos océans, notre responsabilité : Journée mondiale des océans
C'est sous le soleil que le personnel de l'IOB a marqué la Journée mondiale des océans, lors d'une manifestation publique organisée sur le front de mer d'Halifax le vendredi 5 juin. Localement, cette journée est célébrée depuis que l'idée en a été lancée à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement tenue à Rio de Janeiro en 1992. Cette année, les festivités ont pris une signification d'autant plus grande que le 8 juin a été officiellement déclaré Journée mondiale des océans par les Nations Unies.

(www.un.org/Depts/los/reference_files/worldoceansday.htm).

À l'IOB, la Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril a tenu le 8 juin la rencontre sociale annuelle qu'elle organise pour l'occasion. Une pause café et gâteau a réuni le personnel de l'IOB et celui d'autres établissements locaux du MPO. Des invités du International Ocean Institute, de l'Université Dalhousie, qui participaient à la visite annuelle qu'organise cet établissement à l'IOB, ne se sont pas faits prier pour se joindre à eux, tout comme les nombreux élèves de 11e année venus recevoir le prix de la Fishermen and Scientists Research Society

Poissons sur glace : Dollie Campbell, Brian Jones et Megan Wilson montrent aux visiteurs d'étranges poissons des grands fonds lors de la Journée mondiale des océans.

Soulafa Al Abbasi, coordonnateur de cours au International Oceans Institute, (2e rangée, à gauche), Noel Brown (Ph.D.), directeur de cours (en avant, à droite) et Peter Wells (Ph.D.), chargé de recherche principal (au fond, 2e à partir de la droite) encadrent les participants à la visite annuelle de l'IOB, édition 2009.

La galerie de photos sur le monde aquatique

pour leur travail exceptionnel dans le domaine des océans.

Entre les expositions interactives intéressantes, les exposés et conférences, les visites guidées et les stands de dégustation, il y en avait pour tous les goûts. Et vous, comment célébrez-vous la Journée mondiale des océans?

Pour connaître les activités organisées chaque année pour l'occasion, consultez le site suivant :

(www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/events-evenements/oceansday-journeedesoceans/list-liste-eng.htm#events-evenements).

Pour marquer à la fois la Journée mondiale des océans et la Semaine de l'environnement, **Bob McDonald**, animateur de l'émission *Quarks and Quarks* à la CBC a présenté à l'IOB un exposé intitulé ***Surviving the Third Millennium***. Il a traité de la capacité de notre civilisation à traverser un autre millénaire en faisant face à des défis comme le changement climatique, la problématique de l'approvisionnement en eau, la sécheresse dans les prairies, les inondations sur les côtes, la pénurie d'énergie et la croissance démographique.

La galerie de photos sur le monde aquatique

La galerie de photos sur le monde aquatique a été inaugurée le 8 décembre, pour le grand plaisir de ses visiteurs. Située aux premier et deuxième paliers de l'immeuble Ellis de l'IOB, la galerie présente beaucoup de belles photos ayant pour thème l'eau dans tous les aspects de la vie humaine et des écosystèmes. On doit la plupart de ces photos à Bob Semple, qui a pris sa retraite de la Division de l'écologie des populations du MPO en 2009. La galerie continuera de prendre de l'expansion grâce aux photos qu'y exposeront le personnel actuel et les anciens de l'IOB.

Visiteurs

L'IOB a reçu la visite de **Neil Bellefontaine**, ancien directeur général régional du MPO pour la Région des Maritimes, qui enseigne désormais à la **World Maritime University** en Suède. Cette université est un centre mondial d'enseignement postsecondaire et de recherche dont les travaux profitent à tout le milieu maritime international. En mai, sous la conduite de M. Bellefontaine, des étudiants du programme de gestion de l'océan et du milieu marin de cet établissement ont visité l'IOB. Ils y ont passé une journée et demie durant laquelle ils ont pris connaissance de tout l'éventail des travaux de recherche qui sont menés à l'Institut et visité plusieurs des laboratoires de l'établissement.

Le **professeur François Primeau**, de l'Université de Californie à Irvine, a rendu visite à l'IOB du 25 au 31 octobre, dans le cadre de sa collaboration avec Kumiko Azetsu-Scott, de la Division des sciences des océans du MPO, à l'étude des processus de ventilation et d'absorption du CO_2 anthropique dans l'Atlantique Nord. Au cours de son séjour, il a rencontré d'autres scientifiques de l'Institut et animé un séminaire portant sur *Le principe d'entropie maximale dans l'analyse de la masse d'eau planétaire*.

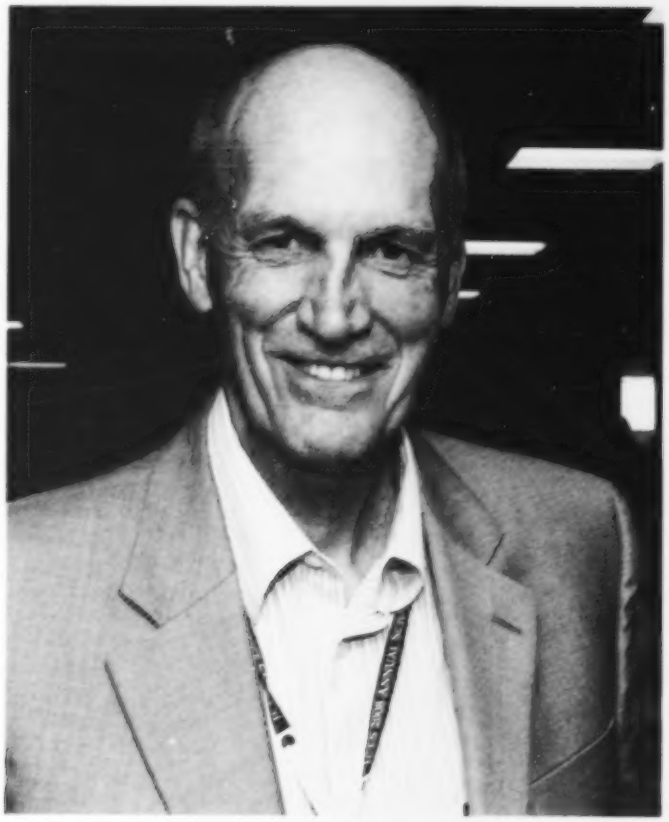
Dans la semaine du 26 octobre, **une délégation d'océanographes, de représentants de l'industrie et de fonctionnaires espagnols** a visité trois établissements de recherche fédéraux canadiens (le Centre des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest, à St. John's, l'Institut des sciences de la mer, à Sidney, et l'IOB). Son but premier était d'explorer les possibilités de collaborer à l'observation de l'océan avec des universités et des établissements scientifiques canadiens, dans le cadre de la nouvelle initiative sur la plateforme océanique des îles Canaries (PLOCAN). Les océanographes espagnols se sont aussi montrés intéressés à travailler avec le MPO sur des questions scientifiques plus vastes, comme les incidences du changement climatique, l'efficacité des zones de protection marines, la recherche en Arctique et la gestion de données. Les discussions tenues avec l'IOB ont été très positives et aussi très instructives pour ces océanographes, à qui elle a permis d'entrer en contact avec des experts en sciences de la mer. Quoiqu'il soit encore trop tôt pour passer des accords officiels avec les délégués espagnols, il a été convenu de collaborer dans des domaines d'intérêt mutuel, par exemple dans l'échange de technologies, la gestion de données et la recherche dans le milieu polaire.

Le personnel de la CGC Atlantique a lui aussi accueilli plusieurs scientifiques en 2009. Ainsi, **M. Richard Laroque** (Ph.D.) de l'Institut Maurice-Lamontagne, à Mont-Joli, au Québec, a collaboré avec Vladimir Kostylev à des travaux de cartographie de l'habitat dans le Saint Laurent. **M. Steven Fromm** (Ph.D.), du laboratoire Sandy Hook de la National Ocean and Atmospheric Administration au New Jersey, a collaboré également avec Vladimir Kostylev à des travaux de cartographie de l'habitat du golfe du Maine et pris part à une mission dans la baie de Fundy avec Brian Todd. **M. Ibon Galparsoro**, de l'AZTI, à Tecnalia, en Espagne, a quant à lui collaboré avec Vladimir Kostylev et Brian Todd à des travaux de cartographie de l'habitat le long de la côte basque.

Dan Lake, étudiant à l'Université Acadia, a procédé de janvier à avril, en collaboration avec Brian Todd, à la récupération de données sismiques dans de vieux enregistrements, à leur reformatage sous une nouvelle forme utilisable et à l'interprétation sismique et stratigraphique de cette information. Les résultats de ses travaux ont été archivés dans un système d'information géographique, pour que ces données autrefois inaccessibles auxquelles il a redonné vie, soient désormais mises à la portée de tous. Des étudiants d'autres universités ont aussi rendu visite à des scientifiques de RNCan.

Réflexions sur l'année 2009

Michael Sinclair



Michael Sinclair, Directeur des programmes scientifiques du MPO, Région des Maritimes, et directeur de l'Institut océanographique de Bedford depuis 1999, prendra sa retraite en juin 2010. Ses contributions à l'Institut et à l'océanographie ces 30 dernières années sont nombreuses et importantes. La décision en faveur du Canada lors du différend transfrontalier du banc Georges opposant le Canada et les États-Unis en 1984 est en grande partie attribuable aux efforts de Mike. En 1988, il a publié un livre traitant d'une nouvelle théorie de populations marines, qui est encore plus pertinente maintenant. Durant son mandat de gestion à l'IOB, il a toujours maintenu ses recherches et récemment, dans un regain d'intérêt, il a entrepris une étude mondiale de la structure et de la réglementation de la population de hareng. Les futurs gestionnaires peuvent apprendre de Mike le besoin de ne pas perdre de vue nos objectifs et d'être tenace. Son mandat de directeur, souvent en période de restrictions budgétaires, était axé sur le maintien de la place de l'IOB en tant qu'organisation océanographique efficace. Mike a gagné le respect et l'appréciation du personnel à l'Institut. Il quitte l'IOB pour devenir président du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM).
Bob O'Boyle

Eric Mills a publié en 2009 un livre enchanteur et perspicace intitulé : *The Fluid Envelope of our Planet: How the Study of Ocean Currents Became a Science*. Le livre traite de l'histoire de l'océanographie physique au point de vue mondial. C'est une chance qu'Eric soit Canadien, puisqu'il aborde l'essor historique de l'océanographie au Canada de manière assez exhaustive. Il décrit l'expansion rapide des instituts océanographiques aux États-Unis et au Canada après la Seconde Guerre mondiale, y compris la création de l'Institut d'océanographie à l'Université Dalhousie en 1959, il y a environ cinquante ans. Nous sommes très chanceux, au Canada atlantique, que Gordon Riley, de la Yale University, ait été attiré par Halifax et soit devenu le directeur de la Dalhousie Institute. Il était déjà un chef de file dans l'étude du rôle des processus océanographiques physiques et chimiques sur la productivité marine. Le professeur Riley et sa nouvelle équipe de spécialistes des sciences de la mer ont forgé des liens fructueux avec l'IOB lors de sa création quelques années plus tard en 1962. L'importance de ce partenariat entre le milieu universitaire et le gouvernement est soulignée dans la conférence donnée par William Van Steenburgh à l'Université Dalhousie lors des cérémonies d'ouverture de l'IOB en 1962. Les deux instituts se sont développés ensemble et ont fait connaître la Nouvelle-Écosse et le Canada atlantique au sein de la communauté mondiale du milieu des sciences de la mer.

Il est probablement juste de dire que, durant les dernières décennies, cette relation dynamique s'est quelque peu affaiblie, du moins au point de vue institutionnel. Il aura fallu une nouvelle venue à la communauté, Martha Crago (la nouvelle vice-présidente de la recherche à l'Université Dalhousie), pour déterminer la nécessité et l'opportunité de renouveler cette relation et son expansion afin d'inclure l'ensemble de la communauté des sciences de la mer dans la région de Halifax-Dartmouth. Pendant

l'année 2009, Martha Crago a mené un processus vigoureux mettant à contribution les universités, les industries maritimes locales et le secteur public afin de déterminer, en termes généraux, les besoins de la société pour la science de la mer et la mécanique navale dans les décennies à venir. Sans doute qu'un partenariat renouvelé et élargi de la communauté des sciences de la mer représenta bien la vision antérieure du professeur Riley et de Van Steenburgh il y a une cinquantaine d'années. Ainsi, l'année 2009 a été une période de réflexion et de transition à l'IOB.

La réflexion a également abordé la gouvernance interne sur le campus de l'IOB. Au fur et à mesure que les activités sur le campus de l'IOB se sont étendues au cours des dernières années, y compris le transfert des fonctions de la Garde côtière canadienne à l'Institut et le transfert prévu de secteurs supplémentaires du MPO, il est devenu clair qu'il y a un besoin de se concentrer sur la vitalité des activités des sciences de la mer et de la recherche multidisciplinaire menée par les quatre ministères (RNCan, Environnement Canada (EC), le ministère de la Défense nationale (MDN) et le MPO). Nous avons de la chance qu'Alain Vézina, un océanographe biologiste ayant des intérêts semblables à ceux du professeur Riley, soit le prochain directeur de l'IOB en 2010. Alain Vézina a la vision et le leadership nécessaires pour guider l'Institut dans les transitions (les difficultés de la gouvernance interne et le renouvellement de partenariats stratégiques) et dans les inévitables bouleversements à venir en raison des difficultés financières.

Les célébrations du 40e anniversaire du départ du NSC Hudson en 1969 dans la circumnavigation des Amériques ont probablement été l'événement marquant de 2009 pour l'Institut. Il y avait dans l'air un sentiment réel de famille rassemblée pour partager de bons souvenirs du « bon vieux temps ». Les rapports chaleureux entre les membres de l'équipage du navire et le personnel scientifique sont un rappel de l'exigence essentielle du travail d'équipe afin d'effectuer des observations attentives des océans et de faire des découvertes. Les réflexions sur les réalisations liées à la recherche lors de cette expédition historique ont souligné le fait que durant les dernières décennies, l'Institut s'est attaqué, de manière audacieuse, aux problèmes océanographiques mondiaux et a généré une introspection dont nous avons besoin pour retrouver cette vision plus grande de 1960.

L'anniversaire de Charles Darwin a également été célébré à l'IOB. Il a été très émouvant d'entendre la totalité de Symphony Nova Scotia jouer dans notre auditorium et l'acoustique était remarquablement bonne. Rassembler la musique et la science est une grande tradition de l'Institut. Niles Eldredge, notre conférencier invité après la musique, a fait l'observation qu'il ressentait une ambiance spéciale et son discours sur la vie et le travail de Darwin était extraordinaire.

En conclusion, je remarque qu'il s'agit de la 10e rétrospection annuelle de l'IOB que j'ai eu le plaisir de coordonner. Nous avons eu de la chance d'avoir d'excellentes rédactrices, Dianne Geddes et Judith Ryan, et leurs équipes de rédaction (récemment, Pat Dennis, Carolyn Harvie et Jane Avery), lors de la dernière décennie. Elles ont produit des rapports très intéressants qui ont bien résumé le travail multidisciplinaire de l'Institut. Je les remercie pour cette importante contribution à l'IOB. Nous félicitons également l'Université Dalhousie pour 50 ans d'océanographie et nous les remercions d'avoir maintenu le partenariat chaleureux et fructueux établi par le professeur Riley et Van Steenburgh.

M Sinclair

LES GENS A L'IOB

Prix et distinctions honorifiques

M. James Syvitski (Ph.D.), récipiendaire du prix A.G. Huntsman 2009, en compagnie de Mme Charlotte Keen (Ph.D.), scientifique émérite de Ressources naturelles Canada, qui lui a remis son prix.

Le prix **A.G. Huntsman** 2009 a été décerné à **M. James P.M. Syvitski (Ph.D.)**, de l'Université du Colorado à Boulder. M. Syvitski est un scientifique exceptionnellement prolifique dont les champs d'intérêt dans le domaine des sciences de la mer sont très vastes et touchent notamment les fjords, les fleuves et rivières, les deltas, les estuaires, la dynamique des particules, la simulation du transport et de la stratigraphie des sédiments, la sédimentation de la marge continentale, l'écoulement par gravité et les relations animaux-sédiments. La stratégie de recherche de M. Syvitski comprend à la fois la modélisation numérique, les méthodes de mesure in situ et les méthodes traditionnelles d'échantillonnage. Ses recherches portent sur des problèmes tant généraux que ciblés, notamment les interactions terre océan dans divers contextes hydrodynamiques en zones côtières, les processus de sédimentation dans les fjords et les milieux glaciomarins principalement composés d'icebergs, la microfibre changeante des particules en suspension dans les milieux de transition fluviomarins, et l'élaboration de méthodes de modélisation numérique visant à mieux comprendre les flux de sédiments fluviaux en fonction du climat. M. Syvitski a obtenu son doctorat de l'Université de la Colombie-Britannique en 1978 et a travaillé à l'Institut océanographique de Bedford (IOB) comme sédimentologue pour la Commission géologique du Canada – Atlantique (CGCA), de 1981 à 1995. En 1995, il est devenu directeur de l'Institute of Alpine and Arctic Research de l'Université du Colorado. Il a enseigné diverses disciplines à l'Université du Colorado et, depuis 2007, est directeur général du Community Surface Dynamics Modelling System.

Le prix **A.G. Huntsman** honore les scientifiques du monde entier et souligne leur excellence en recherche et leurs importantes contributions dans le domaine des sciences de la mer. Le prix est décerné chaque année dans l'une des trois catégories suivantes : géosciences marines, océanographie physique et chimique, océanographie biologique et sciences halieutiques. Ce prix, créé en 1980 par des scientifiques de l'IOB, honore la mémoire de M. Archibald G. Huntsman (Ph.D.), pionnier dans le domaine de l'océanographie et de la biologie halieutique. Le prix de 2009 a été remis par Mme Charlotte E. Keen (Ph.D.), représentante de l'Académie des sciences de la Société royale du Canada, lors d'une cérémonie spéciale tenue à l'IOB le 12 novembre dernier.

Michael Sinclair, directeur de l'IOB et directeur régional des Sciences pour la Région des Maritimes du MPO a été élu président du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM). Mike, qui joue un rôle actif au sein du CIEM depuis le début des années 1980 assurera la présidence de l'organisme pendant trois ans (soit jusqu'en octobre 2012).

L'**exposition scientifique de l'IOB** est un moyen pour les scientifiques de l'IOB de faire connaître leurs travaux de recherche à leurs collègues et aux visiteurs de l'Institut. Pour que l'exposition reste d'actualité, le contenu en est changé tous les mois. Située près de la salle du Gully, à proximité de la cafétéria, cette exposition est gérée par un comité composé de membres des groupes exposants, soit la Commission géologique du Canada (RNCan) et la Direction des sciences ainsi que la Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril (MPO). Les membres du comité voient à la participation de leurs organismes respectifs, jugent les travaux proposés et cherchent à améliorer le coin d'exposition. Afin de susciter un plus grand intérêt parmi les scientifiques de l'Institut, un concours amical a lieu entre les éventuels exposants. Chaque année les 12 expositions présentées sont jugées par le comité en fonction de leur effet visuel, de leur valeur sur le plan de la communication et de la promotion des sciences, et de leur degré de représentativité des activités scientifiques régionales. Félicitations aux gagnants et merci à tous les auteurs d'affiches qui contribuent de la sorte à faire connaître les activités scientifiques nombreuses et variées entreprises à l'IOB.

Bruce Anderson, du Service hydrographique du Canada, a été le lauréat du prix Beluga 2009, prix décerné chaque année par l'Association des amis de l'océan, en reconnaissance de ses contributions particulières à la vie de l'IOB et aux initiatives de sensibilisation qui permettent de faire connaître l'IOB

dans la société canadienne et dans le monde entier. Pendant plus de 20 ans, l'enthousiasme et l'attitude positive de Bruce ont inspiré les bénévoles qui ont assuré le succès d'activités comme la conférence hydrographique internationale tenue en 2006 par l'Association hydrographique du Canada et les opérations Portes ouvertes de l'IOB. Bruce a eu et continue d'avoir une influence favorable ayant contribué à la coopération et à la réussite qui sont des piliers de l'Institut.

Le **Secteur des sciences de la terre de Ressources naturelles** Canada décerne des **primes au mérite** qui récompensent le comportement, les actions ou les résultats collectifs ou individuels qui ont pour effet d'améliorer l'image du Secteur et de contribuer à sa réussite. En 2009, les primes au mérite du Secteur des sciences de la Terre ont été décernées aux membres suivants du personnel de l'IOB :

Borden Chapman pour ses innovations en matière d'acquisition de données sur le milieu marin (volet innovation)
Borden a conçu un système permettant de recueillir des données sismiques dans l'Arctique dans des conditions extrêmement difficiles. Ces données sont cruciales pour la définition des limites externes du plateau continental du Canada.

Kevin DesRoches et **John Shimeld** (volet réalisation)
Kevin et John ont assumé la responsabilité de l'élaboration d'une demande de propositions complexe pour la collecte de données dans les eaux du grand large et de l'évaluation des soumissions reçues. Ils ont également surveillé la collecte de données, tant à bord du navire qu'à terre, afin de voir à ce que les données recueillies, destinées à étayer la demande du Canada aux Nations Unies, soient de la plus haute qualité possible.

Steve Blasco et **Bob Harmes** (volet collaboration)
Steve et Bob ont fait partie d'une équipe qui a élaboré un modèle de consultation communautaire pour l'ouest de l'Arctique, qui fait maintenant figure de modèle pour la mobilisation des communautés et la communication des résultats des travaux de recherche fédéraux.

Ross Boutilier et **Matt Salisbury**, analystes du Secteur des sciences de la Terre (volet réalisation)
Ross et Matt faisaient partie de l'équipe de six analystes dont les contributions notables et fréquentes ont permis de faire en sorte que les programmes du Secteur des sciences de la Terre aboutissent à des résultats considérés comme importants par les Canadiens.

Primes de reconnaissance pour longs états de service à RNCan
10 ans : Robbie Bennett, Calvin Campbell, Chris Jauer, Ned King, Philip Spencer, Barbara Szlavko, Brian Todd et Hans Wielens

L'affiche sur l'***esturgeon à museau court*** a remporté la **première place** dans le concours de l'exposition scientifique de l'IOB pour 2007-2008. De gauche à droite, **Arran McPherson, Lynn Cullen, Dawn Sephton, Kimberly Robichaud-LeBlanc, Diane Beanlands** (tous de la **Division de la gestion des espèces en péril** [DGEP]) et **Francis Kelly** (**Communications du MPO**). Absente : **Koren Spence** (DGEP).

La **deuxième place** est allée à **Darren Hiltz**, de la **Division de la protection de l'habitat et du développement durable du MPO** pour son affiche sur les ***bonnes et les mauvaises façons d'agir pour l'habitat***. Enfin, sont arrivés ex aequo en **troisième place Steven Campana, Linda Marks** et **Warren Joyce**, de la **Division de l'écologie des populations du MPO**, pour leur affiche sur les requins et **Gordon Cameron** et **Edward King**, de la **CGC Atlantique** pour leur exposition sur ***le Gully et l'histoire de ce canyon sous-marin de la fin du Quaternaire***.

Dans le concours de l'exercice **2008-2009**, la **première place** est allée à une équipe de la **CGC Atlantique** pour son affiche sur les ***changements historiques sur la plage de la baie Cow, dans la municipalité régionale d'Halifax, Nouvelle-Écosse***. De droite à gauche : Stephen Locke, directeur, CGC Atlantique et les créateurs de l'affiche : **Robert Taylor, Eric Patton** et **Dave Frobel**.

Ce sont également des employés de la CGC Atlantique, **Jennifer Bates** et **Michael Parsons**, qui ont remporté la **deuxième place** pour leur affiche sur ***le défi de la recherche environnementale concertée***. La **troisième place** est allée à **Dawn Sephton, Kim Robichaud-LeBlanc, David Millar, Koren Spence, Diane Beanlands** et **Melissa McDonald**, de la DGEP et à **Francis Kelly**, de la **Direction des communications** du MPO pour leur affiche résumant le ***Programme de rétablissement proposé pour le rétablissement de la baleine noire de l'Atlantique Nord***.

Le lauréat de la prime au mérite de RNCan, Bob Harmes (à droite) en compagnie de Stephen Locke, directeur de la CGC Atlantique

15 ans : Peter Giles et Stephen Locke
20 ans : John Shaw
25 ans : Cheryl Boyd et Rob Fensome
30 ans : Bob Harmes
35 ans : Dave Frobel et Anne Mazerall
40 ans : Bob Fitzgerald

Le **prix de distinction du MPO** est décerné à un membre du personnel dont les réalisations et les contributions exceptionnelles ont fait progresser l'accomplissement des objectifs du Ministère ou de la fonction publique du Canada. Son attribution est fondée sur l'excellence dans la prestation de services, sur l'appréciation des gens et sur l'appui à ces derniers, sur les valeurs, sur la déontologie et sur l'excellence dans les stratégies ou les sciences. Les personnes suivantes ont reçu ce prix en 2009 :

Kimberly Robichaud-LeBlanc, de la Division de la gestion des espèces en péril, pour avoir mené à bon terme le processus d'élaboration d'un programme de rétablissement de la population de saumon de l'arrière-baie de Fundy, qui est en voie de disparition. Kimberly s'est distinguée par son professionnalisme exceptionnel, son leadership et son engagement dans les négociations entre de multiples parties concernées (ayant souvent des points de vue divergents) et les divers secteurs du MPO en vue de parvenir à une solution acceptable par tous.

Le groupe de travail chargé du protocole d'entente entre le MPO et la Nova Scotia Power Inc., se composant de **Marcia Penney (Division de la gestion des espèces en péril)**, **David Longard (Protection de l'habitat et Développement durable)**, ainsi que de **Ken Meade** et **Terry Toner**, tous deux de la **Nova Scotia Power Inc.**, pour avoir élaboré une entente officialisant leur engagement soutenu à améliorer sans cesse l'habitat du poisson dans les installations et les activités d'exploitation de la Nova Scotia Power Inc. en Nouvelle-Écosse. Les deux parties travailleront de concert pour veiller à ce que la façon dont l'électricité est produite nuise le moins possible au poisson et à son habitat, et à ce qu'elle soit conforme aux dispositions de la *Loi sur les pêches*, de la *Loi sur les espèces en péril* et de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*.

Association des amis de l'océan de l'Institut océanographique de Bedford : activités de 2009

Robert O'Boyle

L'Association des amis de l'océan de l'Institut océanographique de Bedford (AO-IOB) a été créée il y a une dizaine d'années par d'anciens employés pour perpétuer la camaraderie parmi ses membres, dont le nombre s'élève maintenant à plus de 250, et pour maintenir des liens avec l'Institut. Elle a aussi pour mandat de faire mieux connaître les sciences de l'océan au public et de préserver l'histoire et l'esprit de l'Institut.

En 2009, un des événements les plus importants de l'année à l'IOB a été le 40e anniversaire de la circumnavigation des Amériques par le NSC *Hudson*. De nombreux membres de l'Association ont contribué à la planification, à l'organisation et au déroulement des manifestations tenues pour marquer cet événement du 16 au 19 novembre. Un des faits saillants de la commémoration a été l'exposé de Peter Wadhams (Ph.D.), qui a livré les impressions que lui a laissées cette expédition. L'ouvrage qu'il a publié à ce sujet, The Great Ocean of Truth, a été lancé à cette occasion. (Voir les articles ***Quarantième anniversaire de l'expédition Hudson 70*** et **Hudson 70 – *Les résultats***.)

Le 150e anniversaire de la publication de Charles Darwin L'*Origine des espèces* a également été un grand moment de l'année 2009. Une série de conférences a été organisée et commanditée pour la circonstance par le Nova Scotian Institute of Science, les Universités Dalhousie et Saint Mary's, le Centre pour la biodiversité marine de l'IOB et l'association AO-IOB. L'association a aussi reçu l'autorisation de Michael Ruse, érudit notoire sur tout ce qui concerne Darwin, de reproduire dans son

René Lavoie, membre de l'Association des amis de l'océan, félicite le lauréat du prix Beluga de 2009, Bruce Anderson, à droite.

bulletin l'article de ce dernier « The Godfather of Evolution » paru dans le *Globe and Mail*. (Voir l'article ***Commémoration du bicentenaire de Darwin en 2009***.)

L'Association a été l'hôte d'une conférence très intéressante de John Woods (Ph.D.) vice président de Minas Basin Pulp and Power. Cette conférence, qui a attiré de nombreux participants, portait sur l'énergie marémotrice en Nouvelle Écosse. Parmi les autres activités appréciées des membres en 2009, il faut citer aussi la visite du Sugar Moon Farm et Memory Lane Heritage Village, le pique-nique annuel de l'Association, qui a eu lieu cette année chez Bob Cook, et la visite d'établissements vinicoles de la vallée de l'Annapolis.

L'Association a participé activement à divers projets. Elle a travaillé à son projet de timbre commémoratif, visant l'émission d'un timbre par Postes Canada pour marquer le 50e anniversaire de la création de l'IOB. C'est en 2010 qu'elle saura si sa proposition a été retenue. Un de ses autres projets est l'historique des travaux océanographiques du NCSM *Sackville* afin de faire mieux connaître le rôle de ce navire dans l'histoire de la recherche océanographique au Canada. Enfin, l'Association a poursuivi son travail d'archivage en vue de préserver pour la postérité les très divers instruments d'échantillonnage utilisés en mer (comme le BATFISH, le BIONESS, le DOLPHIN et le CAMPOD) et conçus à l'IOB au fil des ans.

Un des volets les plus importants du mandat de l'Association consiste à favoriser la communication entre les membres actuels et les anciens membres du personnel de l'IOB. Son bulletin trimestriel est particulièrement utile en ce sens car il tient les membres au courant de ce qui se passe dans le domaine des sciences de l'océan au sein de l'IOB et hors de celui ci. Un des faits saillants du numéro d'avril 2009 a été la dramatique histoire du désastre de l'*Athenian Venture*, au secours duquel le NSC *Hudson* avait tenté de se porter. M. Sebastian Szulkowski a communiqué avec l'Association, étant à la recherche d'information sur le désastre au nom des familles survivantes. Il avait neuf ans et son frère six ans quand ses parents ont péri à bord de l'*Athenian Venture*. Grâce à l'Association, et tout particulièrement aux efforts d'un de ses membres, Gregory MacLellan, Sebastian a trouvé réponse à quelques unes de ses questions.

Enfin, l'association parraine le prix Beluga, qui récompense chaque année les généreuses contributions de membres actifs et anciens du personnel de l'IOB, a été remis le 19 mai 2009 à Bruce Anderson, lors de l'assemblée générale annuelle de l'Association, en reconnaissance de engagement soutenu et remarquable dans la promotion d'un formidable esprit communautaire à l'IOB.

Le NCSM *Sackville* approche d'un quai à Dartmouth (Nouvelle-Écosse). Photo : Sandy McClearn © Sandy McClearn (smcclearn.smugmug.com)

Activités de bienfaisance à l'IOB

En 2009, le personnel de l'IOB est resté fidèle à sa longue tradition de service à la communauté.

La Campagne de charité en milieu de travail du gouvernement du Canada (CCMTGC) est la plus ancienne et la plus vaste campagne de bienfaisance au Canada. Environ 50 organismes locaux bénéficient de cette campagne coordonnée de collecte de fonds, par l'entremise de deux principales organisations bénéficiaires, à savoir Centraide et Partenairesanté. Les employés peuvent aussi choisir de faire verser leur don à un organisme de bienfaisance de leur choix. Les employés du MPO et de RNCan ont été généreux de nouveau cette année, tant par leurs dons individuels que par leur participation à plusieurs activités de collecte de fonds. Une des activités préférées du personnel est la vente annuelle de livres d'occasion mise sur pied par le personnel de la bibliothèque du MPO; en 2009, celle-ci a permis de recueillir plus de 2 600 $, la plus forte somme à ce jour.

Comme les années précédentes, RNCan a contribué à l'organisation de l'opération de confection et de livraison par le personnel de l'IOB de paniers-repas de Noël pour la banque de meubles et d'aliments de la rue Parker. Il faut savoir que l'IOB contribue aussi toute l'année à la banque alimentaire par des dons en nourriture et en vêtements.

Pour sa part, le Service hydrographique du Canada (SHC) Atlantique a contribué à la campagne de Noël de la Mission to Seamen d'Halifax, qui consiste à offrir des paquets cadeaux aux marins se trouvant dans le port durant les fêtes de fin d'année. Un paquet-cadeau contient habituellement un bonnet chaud, une écharpe, des chaussettes, des articles de toilette et des friandises. Toujours au chapitre des activités de bienfaisance, la Division de la recherche écosystémique du MPO a de nouveau réuni des fonds pour améliorer le Noël de familles nécessiteuses en organisant des pauses café spéciales de Pâques et d'Halloween, et en vendant des tickets pour des tirages au sort de paniers-cadeaux. De leur côté, les *Amis de Symphony Nova Scotia* à l'IOB ont continué de commanditer la « chaise musicale » de la violoncelliste Binnie Brennan. Par ailleurs, la vente annuelle de jonquilles de la Société canadienne du cancer a connu un franc succès. D'autres organismes de bienfaisance ont également bénéficié ponctuellement de la générosité des employés.

Pause café d'Halloween à la Division de la recherche écosystémique : Helen Hayden (à gauche) fait son choix de douceurs.

Personnel de l'IOB en 2009

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE

Capc Jim Bradford
Capc Scott Moody
Ltv Jason Karle
CPO2 Dale Langille
M2 Tim Craig
M2 Ryan Gaudet
M2 Marilyn Gilby
M2 Jim McNeill
Matc Gerard Arsenault
Mat 1 William Brown
Mat 1 Chris Dorion
Mat 1 Harris Pollard
Dan Moore

ENVIRONNEMENT CANADA

Christopher Craig
Patti Densmore
David MacArthur
Lauren Steeves

PÊCHES ET OCÉANS CANADA

Garde côtière canadienne – Services techniques

Électronique de marine
Robert MacGregor, surveillant p.i.
Terry Cormier
Gerry Dease
Jason Green
Julie LeClerc
David Levy
Robert MacGregor
Richard Malin
Phil Pidgeon
Morley Wright

Mécanique de marine
Dan Chipman, surveillant
Steve Christian
Paul Crews
Martin LaFitte
Richard LaPierre
Ensor MacNevin
Leonard Mombourquette
Richard Myers
Stan Myers
Steve Myers
Mike O'Rourke
Larry Petrol
Raymond Smith
David Usher
Kyle Woods

Équipage du SIGMA-T
Charles Hamilton
Rick Starr

Atelier technique de Dartmouth
Paul McKiel, surveillant
Lorne Anderson
Bob Brown*
Greg Dauphinee
Maurice Doucet
Peter Ellis
Milo Ewing
Tim Hooper
Andrew Hughes
Heather Kinrade
Katie LaFitte
Chad Maskine
Andrew Morrison
Derek Oakley
John Rowe
Helmut Samland*
Mike Szucs

Direction des sciences

Bureau du directeur régional
Michael Sinclair, directeur
Karen Curlett
Sharon Morgan
Sherry Niven
Adrianna Pleau
Bettyann Power
Heather Smith

Service hydrographique du Canada (Atlantique)
Steve Forbes, directeur Hydrographie Atlantique
Richard MacDougall*, directeur UNCLOS
Bruce Anderson
Carol Beals
Graham Bondt
Frank Burgess
Fred Carmichael
Lynn Collier
Chris Collins
Mike Collins
Chris Coolen
Jacinthe Cormier
Gerard Costello
Andy Craft
John Cunningham
Peter Dobeck
Tammy Doyle
Theresa Dugas
Chris Eastman
Julian Goodyear
Jon Griffin
Judy Hammond
James Hanway
Heather Joyce
Glen King
Mike Lamplugh
Christopher LeBlanc
Paul Light
Philip MacAulay
Bruce MacGowan
Carrie MacIsaac
Clare McCarthy
Dave McCarthy
Michael McMahon
Mark McCracken
Michael Nickerson
Larry Norton
Stephen Nunn
Charlie O'Reilly
Nick Palmer
Paul Parks
Stephen Parsons
Bob Pietrzak
Sara Rahr
Doug Regular
Glenn Rodger
Dave Roop*
Tom Rowsell
Chris Rozon
Mike Ruxton*

Les employés nommés pour une durée déterminée, les employés occasionnels, les stagiaires, les étudiants et les entrepreneurs figurent sur la présente liste s'ils ont travaillé pendant au moins quatre mois à l'IOB en 2009 * Retraité/e en 2009 ** Décédé/e en 2009

Kelly Sabadash
June Senay
Andrew Smith
Christian Solomon
Michel Therrien
Herman Varma
Tammy Waechter
Michael White
Sara Withrow
Wendy Woodford
Craig Wright
Craig Zeller

Division de la recherche écosystémique
Alain Vézina, gestionnaire
Debbie Anderson
Craig Brown
Sheila Shellnutt
Judy Simms

Centre de recherche environnementale sur le pétrole et le gaz extracôtiers (CREPGE) :
Kenneth Lee, directeur administratif
Jay Bugden
Susan Cobanli
Jennifer Mason
Roderick Doane
Paul Kepkay
Thomas King
Zhengkai Li
Haibo Niu, bourse postdoctorale
Brian Robinson
Peter Thamer

Section de l'écologie de l'habitat :
Eddy Kennedy, chef
Brian Amirault
Anne Aubut, étudiante
Lindsay Beazley
Robert Benjamin
Megan Best
Monica Bravo
Chiu Chou*
Pierre Clement
Andrew Cogswell
Peter Cranford
Karen Devitt, étudiante
Claudio DiBacco
Candice Eastwood, étudiante
Deanna Ferguson
Jennifer FitzGerald
Jennifer Harris
Laura Hartman, étudiante
Jocelyne Hellou
Joanne Keays
Ellen Kenchington
Michelle Kenny
Brent Law
Camille Lirette
Tina Lum
Barry MacDonald
Kevin MacIsaac
Edward Marchant, étudiant
Andrew McMillan
Leslie Nasmith
Vanessa Page
Shawn Roach
Dawn Sephton
Saima Sidik
Daryl Silva
Sean Steller
Phuc Tran, étudiante
Robin Tress, étudiante
Bénédikte Vercaemer
Melisa Wong
Kees Zwanenburg

Section des ressources océaniques et de la surveillance :
Glen Harrison, chef
Jeffrey Anning
Carol Anstey
Benoit Casault
Carla Caverhill
Grazyna Folwarczna
Erica Head
Diane Horn
Edward Horne
Catherine Johnson
Mary Kennedy
Marilyn Landry
William Li
Alan Longhurst, scientifique invité
Heidi Maass
Richard Nelson
Kevin Pauley
Tim Perry
Catherine Porter
Karen Scarcella, étudiante
Nancy Sheckell
John Smith
Jeffrey Spry
Wei Xie, étudiante

Centre pour la biodiversité marine:
Victoria Clayton

Secrétariat du Partenariat pour l'observation globale des océans (POGO)
Shubha Sathyendranath, directrice administrative
Marie-Hélène Forget

Division des sciences océanologiques
Michel Mitchell, gestionnaire
Gabriela Gruber

Océanologie côtière
Simon Prinsenberg, chef
Dave Brickman
Gary Bugden
Sandy Burtch
Jason Chaffey
Joël Chassé
Kate Collins
Brendan DeTracey
Adam Drozdowski
Jonathan Fisher, bourse postdoctorale
Ken Frank
Dave Greenberg
Charles Hannah
Krista Hayes
Casey O'Laughlin
Ingrid Peterson
Brian Petrie
Liam Petrie
Roger Pettipas
Trevor Platt
Peter Smith
Seung-Hyun Son, bourse postdoctorale
Charles Tang
George White
Yongsheng Wu

Les employés nommés pour une durée déterminée, les employés occasionnels, les stagiaires, les étudiants et les entrepreneurs figurent sur la présente liste s'ils ont travaillé pendant au moins quatre mois à l'IOB en 2009 * Retraité/e en 2009 ** Décédé/e en 2009

Circulation océanique
John Loder, chef
Kumiko Azetsu-Scott
Darlene Brownell
Dkiana Cardoso
Frederic Dupont, scientifique invité
Yuri Geshelin
Blair Greenan
Lanli Guo, scientifique invité
Helen Hayden
Ross Hendry
Haiyan Li, scientifique invité
Zhenxia Long
Youyu Lu
Ryan Mulligan, scientifique invité
William Perrie
Steve Punshon
Tara Rumley
David Slauenwhite**
Brenda Topliss
Bash Toulany
Barb Upshon
Zeliang Wang
Dan Wright
Tao Xie, scientifique invité
Fumin Xu, scientifique invité
Zhigang Xu, scientifique invité
Igor Yashayaev
Biao Zhang, scientifique invité
Lujun Zhang, scientifique invité

Physique océanique
Tim Milligan, chef
Jay Barthelotte
Brian Beanlands
Don Belliveau
Kelly Bentham
Richard Boyce
Derek Brittain
Jason Burtch
Zachariah Chiasson
Norman Cochrane
John Conrod
Mylene DiPenta
Helen Dussault
Bob Ellis
Jim Hamilton
Adam Hartling
Bruce Julien
Randy King
Daniel Moffatt
Glen Morton
Neil MacKinnon
Val Pattenden
Todd Peters
Merle Pittman
Nelson Rice
Bob Ryan
Murray Scotney*
Greg Siddall
George States
Leo Sutherby

Services de données et d'information sur l'océan
John O'Neill, chef
Karen Atkinson
Lenore Bajona
Shelley Bond
Yongcun Hu
Flo Hum
Jeffrey Jackson
Bethany Johnson
Anthony Joyce
Kyle Langille
Neil Morrison
Tobias Spears
Kohila Thana
Patrick Upson

Division de l'écologie des populations
Ross Claytor, gestionnaire
Margrit Acker
Peter Amiro*
Shelley Armsworthy
Julio Araujo, bourse postdoctorale
Jerry Black
Shelley Bond
Don Bowen
Heather Bowlby
Rod Bradford
Josh Brading
Alida Bundy
Steve Campana
Dollie Campbell
Henry Caracristi
Lori Carrigan
Manon Cassista-DaRos
Jae Choi
Peter Comeau
Adam Cook
Michele Covey
Tania Davignon-Burton
Louise de Mestral Bezanson
Cornelia den Heyer
Anna Dorey
Wanda Farrell
Gillian Forbes
Mark Fowler
Justin Frank
César Fuentes-Yaco
Jamie Gibson
Amy Glass
Sara Graham
David Hardie
Carolyn Harvie
Brad Hubley
Meade Humble
Peter Hurley
Eric Jefferson
Brian Jones
Arlene Jordan
Ian Jonsen
Warren Joyce
Peter Koeller
Alex Levy
Mark Lundy
Bill MacEachern
Linda Marks*
Chad McEwen
Tara McIntyre
Jim McMillan
Marta Mihoff
Bob Mohn
Barb Munn
Steve Nolan**
Shane O'Neil
Patrick O'Reilly
Doug Pezzack
Alan Reeves
Dale Roddick
Sherrylynn Rowe
Jessica Sameoto
Bob Semple*
Glyn Sharp*
Mark Showell
Angelica Silva
Jim Simon
Stephen Smith
Ann Swainson
Daphne Themelis
John Tremblay
Kurtis Trzcinski
Herb Vandermeulen
Robert William
Megan Wilson
Daisy Williams
Scott Wilson
Linda Worth-Bezanson
Gerry Young
Ben Zisserson

Les employés nommés pour une durée déterminée, les employés occasionnels, les stagiaires, les étudiants et les entrepreneurs figurent sur la présente liste s'ils ont travaillé pendant au moins quatre mois à l'IOB en 2009 * Retraité/e en 2009 ** Décédé/e en 2009

Division de l'écologie des populations - personnel extra-muros
Mary Allen*
Judy Little
Leroy Anderson
Robert Beaumaster
James Bell
Denzil Bernard
Christopher Carr
Graham Chafe
Yvette Cyr
Bev Davison
Cheryl Denton
Sean Dolan
Gilbert Donaldson
Jeremy Durling
Brett Ellis
Jim Fennell
Claude Fitzherbert
Cory Fitzherbert
Darrell Frotten
Trevor Goff
Michael Goguen
Becky Graham
Randy Guitar
Greg Halley
Lisa Harkness
Cindy Hawthorne
Ross Jones
Craig Keddy
Beth Lenentine
Philip Longue
Danielle MacDonald
John Mallery
Tara Marshall
Sherisse McWilliam-Hughes
Mary Ellen Nowlan
Andrew Paul
Greg Perley
Rod Price
Francis Solomon
Louise Solomon
Michael Thorburne
Malcolm Webb*
John Whitelaw
Gary Whitlock
Ricky Whynot

Centre des pêches du Golfe – Section des poissons diadromes
Paul LeBlanc

Division de la planification stratégique, des services de conseils et de la sensibilisation
Tom Sephton, gestionnaire
Kathryn Cook, étudiante
Joni Henderson
Valerie Myra
Lisa Savoie
Sarah Shiels, étudiante
Tana Worcester

Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril

Bureau du directeur régional
Michael Murphy, directeur régional
Trudy Wilson*
Paul Boudreau

Division de l'évaluation environnementale et des grands projets
Ted Potter, gestionnaire régional
Kristian Curran
Ted Currie
Donald Humphrey
Rugi Jalloh
Denise McCullough
Mark McLean
Leslie Ouellette

Division de la protection de l'habitat et du développement durable
Mike Cherry, gestionnaire régional
Gina Bundy
Joe Crocker
Rick Devine
Joy Dubé
Jennifer Giorno
Beverley Grant
Denis Haché
Anita Hamilton
Janet Hartling
Tony Henderson
Darren Hiltz
Carol Jacobi
Brian Jollymore*
Jim Leadbetter
David Longard
Melanie MacLean (de l'habitat)
Kurt McAllister
Shayne McQuaid
Stacey Nurse
Lisa Paon
Ed Parker
Marci Penney-Ferguson
William Ritchie
Peter Rodger
Donald Sam
Philip Seeto
Colleen Smith

Division de la gestion côtière et des océans
Tim Hall, gestionnaire régional
Betty Beazley
Heather Breeze
Scott Coffen-Smout
Penny Doherty
Dave Duggan
Jennifer Ford
Aimee Gromack
Jennifer Hackett
Glen Herbert
Tracy Horsman
Marty King
Melanie MacLean (des océans)
Stanley Johnston
Paul Macnab
Jason Naug
Anna Serdynska
Maxine Westhead

Division de la planification et de la coordination des programmes
Odette Murphy, directrice régional adjointe
Chris Cannon
Janet Gilbey
Donna Salter
Carol Simmons
Jane Avery
Debi Campbell
Nancy Fisher
Joanne Perry

Bureau de coordination pour les espèces en péril
Marci Penney, gestionnaire régional
Diane Beanlands*
Mike James
Melissa McDonald
Cathy Merriman
Kimberly Robichaud-LeBlanc
Heidi Schaefer
Koren Spence

Finances et Administration

Services du matériel (magasins)
Larry MacDonald, Superviseur, Entreposage et Élimination
Bob Page
Shaun Styche

Les employés nommés pour une durée déterminée, les employés occasionnels, les stagiaires, les étudiants et les entrepreneurs figurent sur la présente liste s'ils ont travaillé pendant au moins quatre mois à l'IOB en 2009 * Retraité/e en 2009 ** Décédé/e en 2009

Direction des biens immobiliers, de la protection et de la sécurité
Henry Caracristi, coordonnateur principal des travaux

Direction des communications
Luke Gaulton
Francis Kelly
Carl Myers

Services de gestion et de technologie de l'information
Scott Graham, Directeur p.i., Planification et Architecture d'entreprise
Gary Somerton, Gestionnaire, Infrastructure et Exploitation (Centre de données)
Lynne Lajeunesse
Paulette Bertrand
Elizabeth Hand

Bureau de service :
Jesse Bezanson, étudiant
Robert Clarke
Thomas Edwards
Canh Hang, étudiant
Martin James
James Llewellyn
Greg Loch
Francis MacLellan
Jim Middleton
Roeland Migchelsen
Aaron West
Suzanne Wilcox

Centre de données :
Todd Beal
Patrice J. Boivin
Bruce F. Fillmore
Judy Fredericks
Pamela Gardner
Ron Girard
Marc Hemphill
Nathan T. Lavictoire
Carol Levac
Charles Mason
Juanita Pooley
Andrea Segovia
Mike Van Wageningen
Charlene Williams

Réseaux et Téléphonie :
Mike Clarke
Terry Lynn Connolly
Susan Paterson
Paul E. Thom
Paddy Wong

Sécurité
Kevin Ritter

Bibliothèque
Anna Fiander, chef
Rebecca Arsenault
Rhonda Coll
Lori Collins
Lois Loewen
Maureen Martin
Marilynn Rudi

Dossiers
Tara Rioux, surveillante
Myrtle Barkhouse
Carla Sears

RESSOURCES NATURELLES CANADA

Commission géologique du Canada (Atlantique)

Bureau du directeur
Stephen Locke, directeur CGC Atlantique
Connie Livingstone
Paul Moore
Judith Ryan

Géosciences des ressources marines
Mike Avery
Jennifer Bates
Ross Boutilier
Bob Courtney
Claudia Currie
Maureen Cursley
Sonya Dehler
Kate Dickie
Rob Fensome
Peter Giles
Gary Grant
Ruth Jackson*
Chris Jauer
Nelly Koziel
Paul Lake
Qingmou Li
Tracy Lynds
Bill MacMillan
Susan Merchant
Phil Moir
Gordon Oakey
Russell Parrott
Stephen Perry
Patrick Potter
Matt Salisbury*
John Shimeld
Phil Spencer
Barbara Szlavko
Hans Wielens
Graham Williams
Michael Young

Géosciences du milieu marin
Ken Asprey
Anthony Atkinson
Darrell Beaver*
Robbie Bennett
Steve Blasco
Owen Brown
Gordon Cameron
Calvin Campbell
Borden Chapman
Carmelita Fisher
Robert Fitzgerald
Donald Forbes
Paul Fraser
David Frobel
Robert Harmes*
Scott Hayward
Azharul Hoque, bourse postdoctorale
Sheila Hynes
Kimberley Jenner
Kerstin Jerosch, bourse postdoctorale
Edward King
Vladimir Kostylev
Bill LeBlanc
Michael Li
Maureen MacDonald
Kevin MacKillop
Bill MacKinnon
Desmond Manning
Gavin Manson
Patrick Meslin
David Mosher
Bob Murphy
Michael Parsons
Eric Patton
David Piper
Peter Pledge
Walta Rainey
Angus Robertson
Francky Sainte-Ange, bourse postdoctorale
Steve Solomon
Gary Sonnichsen
Bob Taylor

Les employés nommés pour une durée déterminée, les employés occasionnels, les stagiaires, les étudiants et les entrepreneurs figurent sur la présente liste s'ils ont travaillé pendant au moins quatre mois à l'IOB en 2009 * Retraité/e en 2009 ** Décédé/e en 2009

Brian Todd
Dustin Whalen
Bruce Wile

Bureau du Programme UNCLOS
Jacob Verhoef, directeur UNCLOS
Pat Dennis
Kevin DesRoches

Direction de l'information cartographique
Terry Houlahan
Evelyn Inglis
Kate Jarrett
Anne Mazerall
Patsy Melbourne
Phil O'Regan

Division des programmes et des opérations
John Shaw
Andrew Sherin*

Bureau des services communs
George McCormack, gestionnaire
Steven Bell
Cheryl Boyd
Terry Hayes
Cecilia Middleton
Julie Mills
Christine Myatt
Wayne Prime
Barb Vetese

Affectation spéciale
Dick Pickrill

TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA

Leo Lohnes, gestionnaire de l'immobilier
Tony Barkhouse
Tim Buckler
Bob Cameron
Paul Fraser
Jim Frost
Geoff Gritten
Garry MacNeill
John Miles*
Arthurina Smardon
Phil Williams
Bill Wood

COMMISSIONNAIRES

William Bewsher
Paul Bergeron
Lloyd Brewer
Dave Cyr
Marilyn Devost
Monique Doiron
Roger Doucet
John Dunlop
Lee MacIntosh
Dale Murphy
Don Smith

CAFÉTÉRIA

Mark Vickers

AUTRE PERSONNEL PRÉSENT À L'IOB

Groupe de coordination internationale des données sur la couleur de l'océan (IOCCG)
Venetia Stuart, scientifique chargée de direction

Fishermen and Scientists Research Society (FSRS)
Jenna Fletcher, étudiante
Krista MacEachern
Tricia Pearo
Shannon Scott-Tibbetts

Geoforce Consultants Ltd.
Ryan Pike
Dwight Reimer
Graham Standen
Martin Uyesugi

Entrepreneurs
Derek Broughton, Écologie des populations
Cathy Budgell, Library
Barbara Corbin, Dossiers
Ewa Dunlap, Océanologie côtière
Maud Guarracino, Océanologie côtière
Chris L'Esperence, Circulation océanique
Xiaowei Ma, CREPGE
Alan McLean, SHC
Jeff Potvin, Informatique
Daniel Ricard, Écologie des populations
Ron Selinger, Dossiers
Gerald Seibert, Circulation océanique
Victor Soukhovtsev, Océanologie côtière
Jenny Take, SHC
Tineke van der Baaren, Circulation océanique
Michael Vining, Physique océanique
Rob Walters, SHC
Alicia Williams, Écologie des populations
Kari Workman, CREPGE
Inna Yashayaeva, Services de données et d'information sur l'océan

Scientifiques émérites et anciens membres du personnel scientique
Peter Amiro
Piero Ascoli
Bob Branton
Allyn Clarke
Ray Cranston
Richard Eisner
Jim Elliott
George Fowler
Donald Gordon
Alan Grant
Ralph Halliday
Iris Hardy
Bert Hartling
Alex Herman
Lubomir Jansa
Brian Jessop
Charlotte Keen
Tim Lambert
René Lavoie
Mike Lewis
Brian MacLean
Clive Mason
David McKeown
Bob Miller
Peta Mudie
Neil Oakey
Doug Sameoto
Hal Sandstrom
Charles Schafer
Glyn Sharp
Nick Stuifbergen
Shiri Srivastava
James Stewart
John Wade
Philip Yeats

Reconnaissance

Le personnel de l'IOB désire exprimer sa reconnaissance pour la contribution et l'appui qu'il a reçus des capitaines et des membres d'équipage des navires de la Garde côtière canadienne affectés à l'assistance aux travaux de recherche de l'IOB.

Les employés nommés pour une durée déterminée, les employés occasionnels, les stagiaires, les étudiants et les entrepreneurs figurent sur la présente liste s'ils ont travaillé pendant au moins quatre mois à l'IOB en 2009 * Retraité/e en 2009 ** Décédé/e en 2009

Départs à la retraite en 2009

Mary Allen a pris sa retraite du MPO, plus précisément du Centre de biodiversité de Macquatac, en janvier après avoir occupé dans ce centre un emploi saisonnier pendant plus de 32 ans. Mary a commencé à travailler au centre comme marqueuse de poissons en 1977 et y a passé la majeure partie de sa carrière en tant qu'assistante d'écloserie, travaillant à la fois à la station d'alevinage et à l'écloserie principale, en aval du barrage hydroélectrique de Mactaquac, sur le fleuve Saint Jean. Très expérimentée et compétente en marquage du poisson, Mary a posé des étiquettes Carlin sur des milliers de saumoneaux. En 30 ans, plusieurs milliers de ces étiquettes ont été renvoyées au MPO, la plupart provenant de la passe migratoire du barrage de Mactaquac, mais certaines aussi des eaux du Groenland, de Terre-Neuve et des Maritimes.

Mary a été l'une des lauréates d'une prime collective au mérite en 2001, en tant que membre de l'équipe du Centre de Mactaquac et de la Division du génie qui a été honorée pour son travail à la Banque de gènes vivants (BGV) du saumon de l'arrière-baie de Fundy, travail novateur qui s'est traduit par des améliorations importantes au fonctionnement de la BGV et par la mise en place d'une nouvelle prise d'alimentation en eau profonde. Le personnel du Centre de Mactaquac n'oubliera pas l'importante contribution de Mary aux préparatifs et relevés de données lors de la période de fraye, en novembre. Il se souviendra aussi de Mary comme d'une personne aimable et joviale, sur laquelle on pouvait compter.

Peter G. Amiro, de la Division de l'écologie des populations du MPO, a pris sa retraite en janvier. Il a ainsi mis fin à une carrière de biologiste novateur et respecté, spécialiste des évaluations du saumon. C'est d'abord en qualité de technicien du saumon au sein de la Direction du développement des ressources que Peter a commencé à travailler au MPO, en 1973. Pendant 35 ans, il a observé, étudié et analysé le saumon atlantique et son habitat dans l'est du Canada. Il a contribué à plus de 60 publications sur les relevés de l'habitat, l'évaluation et la modélisation de la production de juvéniles, les prévisions de montaisons avant et pendant la saison, et l'état des populations de saumon. Dans les années 1980, ses travaux de recherche sur la population de saumon de l'arrière baie de Fundy, autrefois abondante, l'ont amené à demander en 2001 au Comité sur la situation des espèces en péril au Canada et à obtenir de ce comité que le saumon de l'arrière-baie de Fundy soit désigné comme étant en voie de disparition. Peter a élaboré des méthodes et des techniques novatrices d'évaluation du saumon qui sont toujours utilisées actuellement. Il a également mené des missions de relevé, d'électropêche et de plongée en apnée en tant que chef d'équipe, mais aussi, pour le grand plaisir de ses équipiers, de cuisinier de service. On lui doit le recrutement et l'encadrement de nombreux étudiants et employés. Membre de l'American Fisheries Society (AFS), il a assumé diverses fonctions au sein de cette association, notamment en prenant part à l'organisation de sa 124e assemblée annuelle à Halifax en 1994 et en la présidant. Peter aime effectuer des travaux de rénovation domiciliaire, travailler le bois et s'adonner à de nombreuses activités de plein air avec sa famille.

Diane Beanlands a pris sa retraite en janvier, après 33 ans de service au MPO et à l'IOB. Diane a commencé sa carrière dans les années 1970 dans un emploi d'été pour étudiant à la Division des poissons d'eau douce et des poissons anadromes de la Direction des sciences, effectuant des relevés dans les lacs et les cours d'eau. En 1979, elle a été embauchée comme technicienne à la Division des poissons de mer. Bien que son diplôme de premier cycle était un diplôme en éducation, elle s'est lancée avec enthousiasme dans le travail scientifique et a acquis la maîtrise des évaluations de stock et compétences hautement techniques, par exemple dans l'électrophorèse sur gel. Ces expériences l'ont amenée à diriger l'évaluation des stocks de baudroie, puis à coordonner les travaux de détermination de l'âge du poisson au sein de la Division. Son travail sur la révision de la détermination de l'âge de l'aiglefin lui a valu une prime au mérite du MPO en 1998.

Diane a été mutée au Bureau de coordination des espèces en péril en 2004, où elle a, jusqu'à sa retraite, élaboré des documents étayant les décisions concernant l'inscription de certaines espèces aquatiques sur la liste officielle des espèces en péril, coordonné les consultations avec les parties concernées et agi comme personne ressource auprès d'autres Régions du MPO. La personnalité chaleureuse, l'éthique professionnelle, l'obligeance et l'enthousiasme qu'elle manifestait dans ses relations personnelles ou professionnelles manqueront à ses collègues. Diane était une fervente participante aux activités de l'IOB, toujours prête à se porter bénévole pour des activités comme l'opération Portes ouvertes de l'Institut, la Journée des océans, les campagnes au profit de la banque alimentaire et diverses initiatives au sein de sa division. Depuis sa retraite, elle s'adonne aussi au ski, au jardinage et aux voyages en compagnie de son mari, Phil.

Darrell Beaver a eu une carrière variée à RNCan. Entré à l'IOB en 1971, Darrell y a d'abord travaillé à l'administration. Il s'est rapidement intéressé aux toutes nouvelles techniques d'informatique et a commencé à réunir et à traiter des données de navigation et des données de terrain pour les relevés sur le milieu marin effectués par la Commission géologique du Canada (CGC). Il a travaillé à la Section des données du Centre géoscientifique de l'Atlantique pendant plus de 20 ans, puis s'est consacré à la maîtrise et à l'adaptation des nouvelles techniques de relevés bathymétriques multifaisceaux élaborées au Service hydrographique du Canada. En sa qualité de technologue accompli, qui savait tout faire depuis la mobilisation des ressources sur le terrain jusqu'au post traitement, en passant par la collecte de données, Darrell a joué un rôle important dans la réussite des travaux de cartographie du fond marin à la CGC Atlantique.

Le Capc Jim Bradford a pris sa retraite en janvier, après plus de 32 ans de services consciencieux et méritoires dans les Forces canadiennes. Jim s'est joint en 1976 au ministère de la Défense nationale, où il allait connaître une carrière satisfaisante et bien remplie comme officier de marine de surface, dans le cadre de dix affectations en mer, à bord d'autant de navires canadiens de Sa Majesté. Après avoir occupé les fonctions d'officier de contrôle du combat, il s'est qualifié comme officier de navigation maritime au niveau avancé, le summum dans le domaine de la navigation. Le cours de navigation avancée lui a permis d'acquérir les connaissances nécessaires à la navigation de bateaux à fort tirant d'eau (navires citernes), à l'enseignement de la navigation et à l'exercice des responsabilités d'officier d'état major dans des fonctions de navigation. Jim a été officier navigant sur un des navires citernes, puis, en qualité d'officier d'état major, il a travaillé au Service de cartographie à Ottawa. Comme officier de navigation de niveau avancé, il a reçu une distinction pour l'excellence de son travail et son professionnalisme. En 1993, Jim a été une des personnes à l'origine de la décision de déménager de l'arsenal d'Halifax à l'IOB le Bureau des levés des routes de navigation, pour lequel il a travaillé jusqu'à sa retraite, avec une interruption de deux ans pour suivre des études de maîtrise en génie à l'Université du Nouveau Brunswick. Dans ses fonctions à ce bureau du Centre TRINITY il a contribué à développer et améliorer l'organisation des levés des routes de navigation et l'information connexe, au sein des Forces maritimes (Atlantique) aussi bien que dans l'ensemble des Forces canadiennes. Jim restera dans la région d'Halifax avec son épouse et sa famille et il entend explorer les possibilités qui s'offrent dans le domaine de la surveillance sous marine.

J.G. Robert Brown a pris sa retraite en juillet après 35 années de service à la fonction publique fédérale. Bob a commencé sa carrière dans le Groupe de maintenance de la flotte, au ministère de la Défense nationale. Vers 1985, il est entré au service de la Garde côtière canadienne, où il a été affecté à l'Atelier d'électronique de navire de Dartmouth. Un des points saillants de la carrière de Bob a été son voyage comme membre d'équipage à bord du *Louis S. St-Laurent*, quand il s'est rendu au pôle Nord en 1994.

Robert Harmes a pris sa retraite en août après plus de 30 ans de service. Robert travaillait comme technicien en géologie avec la Commission géologique du Canada et a passé une grande partie de sa carrière dans l'Arctique, à collecter et à traiter des données géologiques et géophysiques du lit marin au large du Labrador, dans le passage du Nord-Ouest et dans la mer de Beaufort. Robert a aidé Steve Blasco à organiser, préparer et effectuer plus de 50 différents programmes sur le terrain en Arctique, aux Grands Lacs et dans les Bermudes. Il était maître dans l'art de gérer la logistique complexe de levés sur le terrain multidisciplinaires auxquels participaient plusieurs organismes, devant souvent modifier l'équipement et les procédures en fonction d'une variété de plates-formes et d'expériences dans des environnements hostiles. Robert profite de sa retraite et a davantage de temps à consacrer à son excellent travail du bois.

Leslie R. Harris a pris sa retraite en automne 2008, mettant fin à 30 années de services exemplaires à la Section d'océanographie biologique (appelée maintenant Section sur la recherche et le monitorage de l'océan) à l'IOB. Leslie s'est joint à cette section au début des années 1978 et il s'est rapidement illustré comme membre utile et compétent d'une équipe soudée et assidue de techniciens capables de travailler aussi bien en mer qu'en laboratoire pour appuyer la recherche sur les espèces des plus bas niveaux trophiques. Bien qu'il soit surtout connu par ses collègues comme l'un des rares experts en taxonomie du zooplancton au Canada, il s'est également distingué par l'étendue de ses connaissances sur l'écologie du plancton et sur l'océanographie ainsi que par ses compétences analytiques en laboratoire, allant de l'étude de la biochimie et du métabolisme du zooplancton aux mesures de la productivité primaire par les marqueurs d'isotopes stables. Leslie a assumé un rôle de leader dans l'organisation et la mise en œuvre d'une bonne partie des travaux de recherche sur le plancton sous la glace entrepris par la Section d'océanographie biologique du début au milieu des années 1980 à Resolute, dans les Territoires du Nord-Ouest. Plus récemment, il a participé, en tant que principal taxonomiste du zooplancton pour la Région des Maritimes du MPO, aux programmes de surveillance de la zone Atlantique et de la mer du Labrador, contribuant fort utilement à l'interprétation des données recueillies. Leslie a la réputation d'apprécier les plaisirs de la table, ce qui se reflète dans ses talents culinaires et dans sa connaissance des vins fins. C'est aussi un skieur assidu sur les pentes de l'Ouest canadien ou de l'Europe et il aime passer du temps dans le cadre naturel apaisant du midi de la France. Quand il n'est pas en voyage, c'est sur un terrain de golf qu'on le trouve.

Ruth Jackson a pris sa retraite de RNCan en février, concluant une longue et éminente carrière à la Commission géologique du Canada (CGC). Après être entrée à la CGC à l'IOB au début des années 1970, Ruth a participé à plus de 25 missions scientifiques en Arctique et dans le grand large canadien, à titre de principale responsable ou scientifique en chef dans plus de la moitié d'entre elles, y compris dans la mission CESAR et les travaux sur l'île de glace canadienne dans les années 1980. Ruth a publié plus de 70 articles dans des revues scientifiques et ses nombreuses contributions en tant que géophysicienne du milieu marin lui ont valu une reconnaissance nationale et internationale. Récemment, elle a joué un rôle essentiel dans le cadre du programme UNCLOS, menant des missions dans l'Arctique canadien et participant aux initiatives visant à repousser les limites du plateau continental du Canada. Ruth entend poursuivre ce travail à titre de scientifique émérite.

Brian Jollymore de la Division de la protection de l'habitat et du développement durable a pris sa retraite du MPO après 30 années de service. Brian est entré à la Direction des ressources en 1980. Jeune ingénieur dynamique, il venait s'y occuper de la protection de l'habitat après avoir travaillé pour la municipalité d'Halifax et également dans le secteur privé comme expert-conseil. Au cours de sa carrière au MPO, Brian a œuvré à la croissance du programme et à son évolution sous ses diverses formes, prêchant pour la protection de l'habitat du poisson auprès de qui voulait l'entendre. Maître pédagogue, Brian a contribué à l'encadrement et au perfectionnement du personnel de la Division et c'est le MPO tout entier qui a bénéficié de son expertise. Pendant de nombreuses années, Brian a été le principal représentant du MPO au sein de l'Équipe régionale des interventions d'urgence (ERIU), intervenant dans les cas d'urgence environnementale dans toutes les provinces de l'Atlantique. Il a contribué à donner à l'ERIU le caractère multidisciplinaire qu'on lui connaît aujourd'hui. Par l'approche professionnelle et cohérente qui caractérisait son travail, Brian a gagné le respect de ses collègues du Ministère ainsi que des autres collaborateurs qu'il a côtoyés au fil des ans.

J. Richard MacDougall a pris sa retraite en mars, après pratiquement 40 ans de service au MPO. Diplômé du Saint John Institute of Technology, Dick s'était joint au Service hydrographique du Canada (SHC) en été 1969. Après avoir travaillé plus de deux mois sur la rivière Saint-Jean, il a suivi le cours de base en hydrographie à Ottawa et en Colombie-Britannique, puis a été muté à la Région du Centre et de l'Arctique du SHC, où il a travaillé sur le lac Playgreen, au Manitoba, et sur les Grands Lacs. Dick est allé en Arctique pour la première fois en 1973, dans le cadre du projet sur le plateau continental polaire, puis il s'est rendu ensuite à bord du NGCC *Narwhal* à la baie James. De 1974 à 1979, il a travaillé comme hydrographe partout au Canada et aux États-Unis, jouant un rôle de premier plan dans la mise en œuvre de techniques d'automatisation et de traitement des données hydrographiques. Il a aussi obtenu un baccalauréat ès sciences (en génie de l'arpentage) en 1979 à l'Université du Nouveau-Brunswick, ce qui lui a permis d'être qualifié officiellement par la suite comme géomètre arpenteur et ingénieur agréé. Dick a ensuite pris des responsabilités croissantes au sein du SHC, en tant que gestionnaire de projet, superviseur, puis hydrographe en chef dans des travaux d'hydrographie aérienne, de relevés contractuels et de relevés dans le cadre de l'EPCP. En 1985, il a déménagé à Ottawa, où il a supervisé des projets de cartographie et de bases de données et assumé de plus hautes responsabilités dans les domaines de la géodésie hydrographique, des marées et des niveaux d'eau, des avis aux navigateurs, de la production et de la diffusion des cartes marines et du contrôle de la qualité.

Dick a été nommé directeur du SHC Atlantique en janvier 1999. À ce poste, il s'est attaché à rendre les cartes marines du Canada atlantique compatibles avec le système mondial de localisation (GPS) et à promouvoir la cartographie du fond marin comme base de la gestion intégrée des terres submergées du Canada. En 2003, il est devenu le chef de file du MPO dans la préparation du dossier canadien sur les limites externes du plateau continental à soumettre dans le cadre de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS). En décembre 2006, il a assumé les nouvelles fonctions de directeur, UNCLOS. Ses réalisations à ce poste reflètent ses valeurs déontologiques, sa connaissance profonde de l'hydrographie et son travail assidu. Tout au long de sa carrière, Dick a aimé relever de nouveaux défis et il a toujours été prêt à participer à des comités ou groupes de travail et à prendre part à des projets novateurs. Excellent technicien sur le terrain, Dick a été également un cadre exceptionnel au sein de la fonction publique du Canada, qui s'est illustré par son souci du détail et ses capacités de rédaction. Il a beaucoup contribué au SHC et sera regretté par ses nombreux collègues au Canada et à l'étranger. Pendant sa retraite, Dick continuera à contribuer au projet UNCLOS, tout en passant plus de temps à son chalet familial au Nouveau-Brunswick et en voyage avec son épouse, Marion.

Linda Marks a pris sa retraite après plus de 31 ans au MPO. Linda a commencé sa carrière au Laboratoire de recherche halieutique d'Halifax, où elle a participé aux études qui ont suivi le grand déversement d'hydrocarbure dans la baie Chedabucto, notamment en explorant les capacités d'utilisation de l'hydrocarbure par les bactéries de l'eau et de la vase de la baie. Elle a ensuite effectué des recherches sur les maladies infectieuses des animaux marins, produisant une analyse de détection rapide pour identifier la bactérie responsable de la gaffkémie, une infection bactérienne du homard fatale et coûteuse. Dans la foulée des

cas de maladies et de décès survenus en 1987 chez des personnes ayant consommé des moules bleues contenant de l'acide domoïque, une neurotoxine. Linda a assumé les fonctions de biologiste à la Division de l'écologie de l'habitat de l'IOB, pour étudier cette phycotoxine, parmi d'autres. Elle a participé à l'élaboration de méthodes de diagnostic de l'acide domoïque et a instauré une technique de culture des tissus permettant de détecter la présence de la toxine responsable de l'intoxication paralysante par les mollusques.

En 1994, Linda a réintégré le Laboratoire de recherche halieutique d'Halifax, pour se joindre à la Section de la santé et de la nutrition du poisson. À partir de 1997 et jusqu'à sa retraite, elle a travaillé à l'IOB comme technicienne en pêches au sein de la Division des poissons de mer, où elle a participé à des travaux de recherche sur les requins et les otolites de poisson (concrétions osseuses de l'oreille interne des poissons qui permettent de déterminer l'âge de ces derniers). Elle a ainsi examiné des otolites de diverses espèces de poisson et sa dextérité dans le maniement de ces minuscules otolites et la gestion du système d'analyse des images et du matériel de laboratoire était remarquable. Sa collaboration avec Steve Campana pour la production d'un recueil illustré d'otolites de poissons de l'Atlantique a été inestimable. À l'Institut, Linda a aussi apporté son concours aux activités sociales et de bienfaisance, en particulier à la commandite de la « chaise musicale » de l'orchestre symphonique de la Nouvelle-Écosse. Ses nombreux amis et collègues la regretteront. Dans sa retraite, Linda compte rester active au sein du Nova Scotian Institute of Science et goûter aux plaisirs de la vie dans le chalet familial, sur les terrains de golf et dans les voyages.

David Roop a pris sa retraite en octobre, mettant un terme à 32 années de carrière au Service hydrographique du Canada (SHC). Après avoir obtenu un baccalauréat en géologie à l'Université Acadia en 1973, Dave est entré au SHC en 1977, comme hydrographe. Il a travaillé à bord des NSC *Maxwell*, *Baffin* et *Matthew*, effectuant des relevés hydrographiques dans l'est de l'Arctique et au Canada atlantique. C'est avec beaucoup de fierté qu'il a intégré les rangs des arpenteurs fédéraux (A.F) après avoir obtenu son accréditation en 1987. Dans les années 1980, Dave a fait partie du programme des hydrographes multidisciplinaires et a travaillé dans divers services du SHC, notamment à la validation des données, au service des marées et à la production de cartes. Dernièrement, il se consacrait surtout au contrôle de la qualité des données et passait une bonne partie de son temps à travailler avec le personnel du SHC responsable du Connections Clubhouse; il assurait aussi des fonctions de formation et d'orientation dans un large éventail de fonctions de transformation de données. Dave était bien connu au SHC pour son attachement à la famille et ses multiples intérêts, notamment pour le jeu d'échecs, le ski, le jardinage, les chevaux et la ferme familiale. Après son départ de l'IOB, il devait se rendre à Kandahar, en Afghanistan, pour y effectuer un service civil avant de se retirer dans sa ferme de Windsor, en Nouvelle-Écosse.

Mike Ruxton a pris sa retraite en janvier, mettant un terme à une carrière de 33 ans au Service hydrographique du Canada (SHC). Après avoir obtenu ses diplômes de l'Université Carleton et de l'Université Dalhousie, Mike a passé ses 17 premières années au MPO comme hydrographe, à bord du NSC *Baffin*, du FCG *Smith* et d'autres navires affrétés. En 1992, il a accepté un poste d'informatique au sein de la Division du développement hydrographique (appelée maintenant Soutien géomatique) du SHC Atlantique. Connu pour ses capacités d'analyse et de résolution méthodique de problèmes ainsi que pour son amour de la musique et de la littérature, Mike sera regretté par ses collègues, tant sur le plan personnel que sur le plan professionnel.

Matthew Salisbury a pris sa retraite en juillet, après de nombreuses années de contributions importantes dans les domaines scientifique et administratif ainsi qu'en gestion au sein du Secteur des sciences de la Terre de la Commission géologique du Canada (CGC) de RNCan et dans l'ensemble du milieu scientifique. Matt est entré à la CGC en 1988 après avoir travaillé à la Scripps Institution of Oceanography et à l'Université Dalhousie. Il a conservé des liens étroits avec cette dernière, en tant que professeur auxiliaire et directeur du laboratoire haute pression de la CGC et de l'Université Dalhousie, un des plus grands laboratoires haute pression du monde consacré à la recherche acoustique. Il s'est intéressé aux propriétés acoustiques des roches et des minerais, ainsi qu'à la composition et à la structure de la croûte et du manteau supérieur de l'océan et du continent. Avant de prendre sa retraite, Matt a occupé pendant plusieurs années le poste d'analyste principal au Secteur des sciences de la Terre, contribuant à examiner et orienter les programmes de ce secteur. Matt compte poursuivre ses travaux scientifiques et autres activités à l'IOB, en qualité de scientifique émérite.

Helmut Samland a pris sa retraite en mars après 27 années de carrière. Helmut était un membre estimé de l'Atelier technique de Dartmouth de la GCC. Son esprit et sa polyvalence au travail manqueront à ses collègues.

Murray Scotney a pris sa retraite du MPO en novembre, après avoir rendu pendant 40 ans des services exemplaires aux océanographes de l'IOB et de l'étranger. Murray a commencé sa carrière comme technicien en électronique à la Section de l'océanographie côtière, avant de devenir un des grands experts mondiaux en technologie des courantomètres et instruments océanographiques ancrés. En 2000, il a pris la tête du Groupe des opérations techniques de la Division des sciences océaniques et dans ce rôle il a contribué à ce que l'IOB conserve sa place de leader en recherche océanographique. La carrière de Murray a suivi le développement rapide des instruments océanographiques et il a joué un rôle essentiel dans l'intégration des nouvelles technologies au programme scientifique de l'Institut. En 2007, il a reçu le prix Beluga de l'Association des amis de l'océan de l'IOB, en reconnaissance de ses contributions à l'Institut. Le calme qu'il savait garder lorsqu'il avait à faire face à des conditions difficiles en mer et l'étendue de son expérience ont beaucoup compté dans les nombreuses réussites qu'il a connues dans le domaine des instruments ancrés et dans les programmes connexes de l'IOB.

Robert Semple a quitté le MPO en décembre, mettant fin à une carrière de 35 ans à la fonction publique. Bob a passé ses dernières années d'activité à la Division de l'écologie des populations de l'IOB, en qualité de technicien d'un programme unique sur les algues dans la Région des Maritimes. Passionné de plongée autonome, Bob a été l'agent régional de la sécurité des plongées pendant de nombreuses années. Durant la période où il a assuré ces fonctions, le bilan de sécurité de la Région en matière de plongée autonome a été pratiquement sans défaut et assurément bien meilleur que celui de la plongée récréative ou commerciale dans l'ensemble du pays. Bob a encadré une foule de plongeurs autonomes durant son mandat. Il a aussi acquis une réputation mondiale pour ses travaux de photographie sous-marine. Ses clichés sont exposés à la galerie Waterworld, dans l'entrée du nouveau laboratoire Katherine Ellis de l'IOB.

Glyn Sharp a pris sa retraite du MPO en janvier, après 32 années de service. Ces dernières années, il travaillait à la Division de l'écologie des populations de l'IOB, comme biologiste dans le cadre du programme unique sur les algues dans la Région des Maritimes. Tout comme Bob Semple (*voir ci-dessus*), Glyn était un plongeur autonome expérimenté, qui s'est intéressé aux algues, aux invertébrés et aux poissons d'intérêt commercial. C'est à lui qu'on doit le développement de la science maintenant appliquée à la gestion de la pêche du fucus bifide au Nouveau Brunswick. Sans ses travaux, ce modèle de pêche relativement nouveau n'aurait peut-être pas vu le jour. Glyn est bien connu pour sa connaissance des petites embarcations et sa passion de la navigation.

Andrew Sherin a pris sa retraite de RNCan en octobre, mettant ainsi fin à plus de 35 années de service. Andy a commencé sa carrière en 1971, comme étudiant en géochimie au Centre géoscientifique de l'Atlantique (CGA). Il y a travaillé à divers projets de géosciences du milieu marin, notamment à l'étude des incidences de la chaussée de Canso, qui relie maintenant le Cap Breton à la péninsule néo-écossaise. Nommé premier curateur des collections marines en 1974, il a ensuite dirigé la Section des données du CGA. Il a été un des premiers à adopter le Système d'information géographique, qui est devenu depuis l'outil fondamental en matière de cartographie géoscientique et d'analyse géospatiale. Vers la fin de sa carrière, une affection au Secteur des sciences de la Terre (SST) a amené Andy à déménager à Ottawa pour trois ans. Il a ensuite pris la tête du SST et a conservé ces fonctions à son retour en Nouvelle-Écosse. Sa maîtrise des questions scientifiques et stratégiques ont contribué à soutenir et à influencer la recherche au sein du SST, d'un océan à l'autre.

Philip Venoit a pris sa retraite en janvier, après plus de 30 années de service à la Garde côtière canadienne. Phil, qui était technologue en entretien en électronique, s'occupait surtout des systèmes terrestres. La majeure partie de sa carrière s'est déroulée à la Radio de la Garde côtière de Halifax. En 1997, il a été affecté à la base de la Garde côtière de Dartmouth, dans le cadre du regroupement des ateliers techniques de Dartmouth et de Ketch Harbour.

Malcolm Webb a pris sa retraite du Centre de biodiversité de Mactaquac du MPO en janvier, après pratiquement 22 années de service comme responsable de l'entretien et électricien. Mac a fait preuve d'une fiabilité exceptionnelle et d'une capacité d'intervention compétente dans diverses situations d'urgence difficiles. Après la grave crue du fleuve Saint-Jean en aval du barrage hydroélectrique de Mactaquac, en 2008, sa remise en état des systèmes électriques de Mactaquac a été vivement appréciée et lui a valu un prix immédiat du Ministère. Ses efforts à cette occasion ont été d'autant plus appréciés qu'il a interrompu un congé de maladie pour venir rétablir le courant dans les installations.

L'esprit d'initiative et le travail de Mac avaient également été reconnus en 2005, lorsqu'après une inondation moins imposante il avait réparé des dommages importants au jardin du service d'accueil. De plus, il avait aussi fait partie de l'équipe du Centre de Mactaquac et de la Division du génie qui a été honorée en 2001 pour son travail à la Banque de gènes vivants (BGV) du saumon de l'arrière baie de Fundy, travail novateur qui s'est traduit par des améliorations importantes au fonctionnement de la BGV et par la mise en place d'une nouvelle prise d'alimentation en eau profonde. Les membres du personnel de Mactaquac appréciaient la touche personnelle que Mac apportait à ses travaux sur les terrains du centre et la fierté qu'il mettait dans le choix et l'entretien des arbres qui agrémentaient la propriété. Ils regretteront le sens de l'humour et la vision des choses que Mac Webb ne manquait pas de partager avec eux durant les pauses repas.

Trudy Wilson a débuté sa carrière comme enseignante à l'école Dartmouth High School. Elle a ensuite vécu dans diverses villes canadiennes avant d'entrer à la fonction publique fédérale, à Ottawa, pour travailler au service du Receveur général du Canada. Trudy a été mutée ultérieurement à Halifax, pour occuper un poste de conseillère en finances auprès du directeur général régional à Approvisionnements et Services Canada. Elle est entrée par la suite au MPO, où elle a travaillé aux Finances et, depuis 1999, à la Direction des océans à l'IOB.

Trudy a contribué à l'implantation de la Direction des océans et à l'évolution de cette direction, aujourd'hui devenue Océans, Habitat et Espèces en péril. Elle y a terminé sa carrière en tant que directrice régionale adjointe. Elle a aussi joué un rôle important comme responsable régionale du Projet d'évaluation ministérielle et d'ajustement, et également comme membre de divers comités de l'IOB, notamment du Club du mardi. Tous se souviendront de sa façon de travailler, fondée sur le bon sens, et de sa recherche de l'excellence.

In Memoriam

Le 25 novembre, l'IOB a perdu un valeureux membre de son équipe en la personne de **Stephen (Steve) Nolan**, un technicien en recherche sur les crustacés au sein de la Division de l'écologie des populations, décédé précipitamment à l'âge de 46 ans. Steve avait commencé sa carrière à l'IOB en 1989, en tant que technicien des interactions entre les espèces, après avoir obtenu son baccalauréat (avec distinction) en biologie marine à l'Université Dalhousie et avoir travaillé plusieurs années comme observateur en haute mer pour le MPO. Steve était un technicien de terrain polyvalent, ingénieux et débrouillard, qui a beaucoup contribué à l'étude des populations côtières. Il aimait la recherche sur le terrain et rien ne lui plaisait plus que d'être sur l'eau, à bord de sa vedette de travail, une Boston Whaler de 21 pieds (6,4 mètres).

Tout au long de sa carrière, Steve a joué un rôle important dans de nombreuses activités de terrain, notamment dans des relevés sur le varech et sur les oursins le long des côtes allant du nord du Cap Breton jusqu'à l'île de Sable, des relevés sur les larves planctoniques de homard de Sambro à Shelburne et des expériences faisant appel à des casiers appâtés et à des mesures de la température, de la lumière et des courants. Il a également contribué à la collecte, dans les journaux de bord, de données sur les prises et l'effort dans la pêche du homard, à l'échantillonnage de homards en mer, à des expériences de marquage pour étudier la croissance et les migrations du homard, ainsi qu'à des études sur la maturité du homard. Plus récemment, il avait joué un rôle important dans l'organisation des aspects logistiques de la construction, du montage, de la mise en place et du retrait de collecteurs de homards juvéniles dans les eaux allant du Cap Breton à la baie St. Marys. Dans le cadre de ce projet, il avait secondé les plongeurs qui échantillonnaient les jeunes homards de l'année dans le sud ouest de la Nouvelle-Écosse. Parmi ses autres contributions, il faut citer un relevé préliminaire sur les oursins dans le comté de Queens et le soutien aux plongeurs pendant l'établissement des stations d'échantillonnage de la biodiversité marine.

Stephen Nolan

Dans le cadre de son travail, Steve avait beaucoup appris des pêcheurs et vice versa. Il estimait que la communication avec l'industrie était essentielle et il comptait de nombreux amis au sein de cette industrie. Le décès de Steve est l'occasion de nous rappeler qu'il faut accepter les choses comme elles sont et profiter pleinement de la vie. Pour reprendre les mots prononcés par un de ses amis à la cérémonie rendant hommage à la vie de Steve, « souhaitons lui dans l'au-delà bon vent, bonne mer et bonne chance ».

David Slauenwhite (Ph.D.), spécialiste de l'océanographie chimique à la Section de la circulation océanique de la Division des sciences océanologiques (DSO) du MPO, est décédé le 21 août. Dave était titulaire d'un baccalauréat ès sciences avec distinction et d'un doctorat en océanographie chimique (1991) de l'Université Dalhousie, où il avait ensuite détenu une bourse de recherche postdoctorale avant d'assumer la gestion d'un laboratoire à l'Université Saint Mary's.

Dave avait commencé à travailler à l'IOB en 2006. Il y était le scientifique responsable, en collaboration avec Kumiko Azetsu-Scott

David Slauenwhite prepares to collect seawater samples for chemical tracer measurements from on board the CCGS *Hudson*.

(Ph.D.), de la gestion et du fonctionnement du laboratoire d'océanographie chimique de la DSO, où sont effectuées les analyses de mesure de l'oxygène dissous, de l'alcalinité, du carbone inorganique, des chlorofluorocarbones en tant que traceurs océaniques, et plus récemment de l'acidité de l'océan. Juste avant d'être malade, Dave avait pleinement participé au relevé océanographique annuel dans la mer du Labrador, en mai 2009. Au cours de sa brève période de fonctions à l'IOB, Dave s'était révélé un équipier sympathique, consciencieux, bûcheur et fort compétent, qui avait gagné l'amitié de beaucoup de ses collaborateurs. Nous serons nombreux à le regretter.

RESOURCES FINANCIÈRES ET HUMAINES

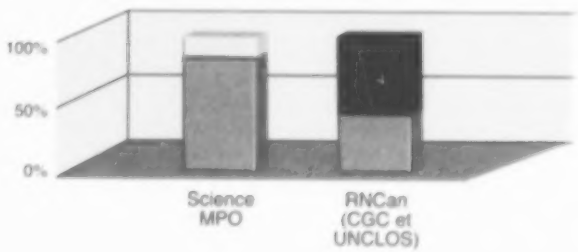
Le financement de l'Institut : provenance et utilisation

Crédit parlementaire annuel

MINISTÈRE	SECTEUR	MONTANT (000 $)
MPO	Science	31,604
MPO	OHSAR	6,268
RNCan	CGC	23,357
RNCan	UNCLOS	21,455

Informatique MPO, Environnement Canada et le MDN ont du personnel à l'IOB. Ces ressources ne sont pas comprises dans les chiffres indiqués ci-dessus.

Autres sources de financement



INDUSTRIE	SECTEUR	GOUVERNEMENT (000 $))	INSTITUTIONS (000 $))	INDUSTRIE (000 $))
MPO	Science	13,156	260	1,813
RNCan	CGC et UNCLOS	5,940	6,919	

Industrie Institutions Gouvernement

Dépenses dans le cadre des programmes

Science MPO

RÉSULTAT STRATÉGIQUE	MONTANT (000 $)
Écosystèmes aquatiques sains et productifs	17,313
Pêches et aquaculture durables	16,937
Voies navigables sûres et accessibles	12,483

Dépenses dans le cadre des programmes

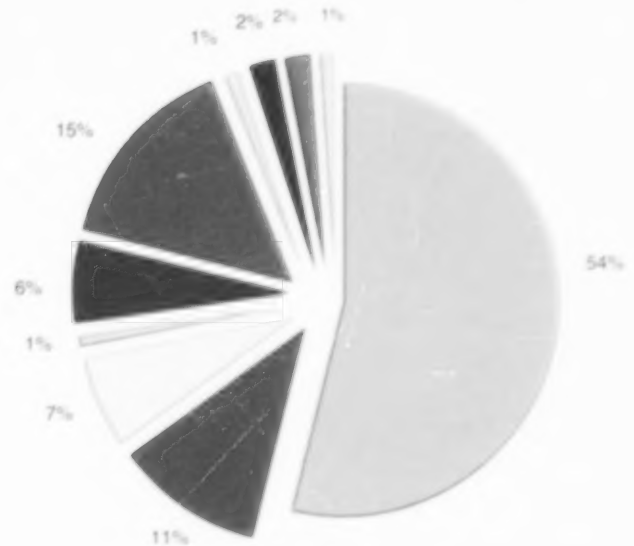
Océans, Habitat et Les espèces en péril MPO

SECTOR	MONTANT (000 $)
Gestion de l'habitat	3.056
Océans	2.523
Les espèces en péril	689

RNCan

	MONTANT (000 $)
Recherche	47.017
Technologie/Equip	10.855

Effectif de l'IOB par ministère et service



Science MPO	365
Océans, Habitat et Les espèces en péril MPO	75
Informatique MPO	47
Autre	7
Garde côtière – Services techniques	44
RNCan – CGC Atlantic	101
EC – Laboratoires	4
MDN – Bureau des levés	13
TPGSC – Opérations d'emplacement	13
Unités de Coordination de la recherche	9
Total	678

Chiffres provenant de la liste du personnel et ne comprenant pas les entrepreneurs, les étudiants, les chercheurs invités ou les scientifiques émérites

PUBLICATIONS ET PRODUITS

PUBLICATIONS DE 2009

INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE DE BEDFORD

Revues scientifiques

MPO : Direction des sciences

Almeida, E., M. Dowd, J.M. Flemming, and W.K.W. Li. 2009. Extraction of interannual trends in seasonal events for ecological time series. Limnol. Oceanogr. Methods 7: 833-847.

Barber, D.G., R. Galley, M. Asplin, R. DeAbreu, K. Warner, M. Pucko, M Gupta1, S. Prinsenberg, and S. Julien. 2009. Perennial pack ice in the southern Beaufort Sea was not as it appeared in the summer of 2009. Geophys. Res. Lett. 36, L24501, doi:10.1029/2009GL041434.

Beach, D., M.A. Quilliam, and J. Hellou. 2009. Analysis of pyrene metabolites in marine snails by liquid chromatography using fluorescence and mass spectrometry detection. J. Chromatogr. B, 877: 2142-2152.

Block, B.A., G.L. Lawson, A.M. Boustany, M.J.W. Stokesbury, M. Castleton, A. Spares, J.D. Neilson, et S. Campana. 2009. Preliminary results from electronic tagging of bluefin tuna (Thunnus thynnus) in the Gulf of St. Lawrence, Canada. Rec. Doc. Sci. = Coll. Vol. Sci. Pap. ICCAT 64: 469-479.

Boudreau, M., M.J. Sweezey, K. Lee, P.V. Hodson, and S. Courtenay. 2009. Toxicity of Orimulsion-400 to early life stages of Atlantic herring (*Clupea harengus*) and mummichog (*Fundulus heteroclitus*). Environ. Toxicol. Chem. 28: 1206-1217.

Breed, G.A., I.D. Jonsen, R.A. Myers, W.D. Bowen, and M.L. Leonard. 2009. Sex-specific, seasonal foraging tactics of adult grey seals (*Halichoerus grypus*) revealed by state-space analysis. Ecology 90: 3209-3221.

Brock, R., E. English, E. Kenchington, and M. Tasker. 2009. The alphabet soup that protects cold-water corals in the North Atlantic. Mar. Ecol. Prog. Ser. 397: 355-360.

Bruch, R.M., S.E. Campana, S.L. Davis-Foust, M.J. Hansen, and J. Janssen. 2009. Lake sturgeon age validation using bomb radiocarbon and known-age fish. Trans. Am. Fish. Soc. 138: 361-372.

Bundy, A., J.J. Heymans, L. Morissette, and C. Savenkoff. 2009. Seals, cod and forage fish: A comparative exploration of variations in the theme of stock collapse and ecosystem change in four Northwest Atlantic ecosystems. Prog. Oceanogr. 81: 188-206.

Campana, S.E., W. Joyce, and M.J. Manning. 2009. Bycatch and discard mortality in commercially caught blue sharks Prionace glauca assessed using archival satellite pop-up tags. Mar. Ecol. Prog. Ser. 387: 241-253.

Campana, S.E., W. Joyce, M.P. Francis, and M.J. Manning. 2009. Comparability of blue shark mortality estimates for the Atlantic and Pacific longline fisheries. Mar. Ecol. Prog. Ser. 396: 161-164.

Chen, Z., C.S. Zhan, and K. Lee. 2009. Formation and vertical mixing of oil droplets resulting from oil slick under breaking waves - a modeling study. Environ. Forensics 10: 347-353.

Chen, Z., C.-S. Zhan, K. Lee, Z. Li, and M.C. Boufadel. 2009. Modeling oil droplet formation and evolution under breaking waves. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects 31: 438-448.

Cranford, P.J., B.T. Hargrave, and L.I. Doucette. 2009. Benthic organic enrichment from suspended mussel (*Mytilus edulis*) culture in Prince Edward Island, Canada. Aquaculture 292: 189-196.

* L'année de référence est 2008, mais le document n'a été publié qu'après la parution de « Institut océanographique de Bedford Rétrospective 2008 ».

Davis-Foust, S.L., R.M. Bruch, S.E. Campana, R.P. Olynyk, and J. Janssen. 2009. Age validation of freshwater drum using bomb radiocarbon. Trans. Am. Fish. Soc. 138: 385-396.

DeVaney, S.C., K.E. Hartel, and D.E. Themelis. 2009. The first records of *Neocyema* (Teleostei: Saccopharyngiformes) in the Western North Atlantic with Comments on its Relationship to *Leptocephalus holti* Schmidt 1909. Northeast. Nat. 16(3): 409-414.

Diz, A.P., E. Dudley, B.W. MacDonald, B. Pina, E.L.R. Kenchington, E. Zouros, and D.O.F. Skibinski. 2009. Genetic variation underlying protein expression in eggs of the marine mussel *Mytilus edulis*. Mol. Cell. Proteomics 8(1): 132-144.

Feistel, R., D.G. Wright, K. Miyagawa, A.H. Harvey, J. Hruby, D.R. Jackett, T.J. McDougall, and W. Wagner. 2008.* Mutually consistent thermodynamic potentials for fluid water, ice and seawater: A new standard for oceanography. Ocean Sci. 4: 275-291. (Also available on line: http://www.ocean-sci.net/4/275/2008/os-4-275-2008.html)

Gibson, A.J.F., R.A. Jones, and H.D. Bowlby. 2009. Equilibrium analyses of a population's response to recovery activities: A case study with Atlantic salmon. N. Am. J. Fish. Manag. 29: 958-974.

Halliday, R.G., and A.T. Pinhorn. 2009. The roles of fishing and environmental change in the decline of Northwest Atlantic groundfish populations in the early 1990s. Fish. Res. 97: 163-182.

Harris, J.L., K. MacIsaac, K.D. Gilkinson, and E.L. Kenchington. 2009. Feeding biology of *Ophiura sarsii* Lütken, 1855 on Banquereau Bank and the effects of fishing. Mar. Biol. 156(9): 1891-1902.

Hasselman, D.J., J. Whitelaw, and R.G. Bradford. 2009. Discrimination of the endangered Atlantic whitefish from lake whitefish and round whitefish by use of external characters. N. Am. J. Fish. Manag. 29: 1046–1057.

Hellou, J., A. Cook, B. Lalonde, P. Walker, K. Dunphy, and S. MacLeod. 2009. Escape and survival of *Corophium volutator* and *Ilyanassa obsolete* exposed to freshwater and chlorotalonyl. J. Environ. Sci. Health. 44: 778-790.

Hellou, J., D. Johnston, K. Cheeseman, A. Gronlund, E. Desnoyers, J. Leonard, and S. Robertson. 2009. Bioavailability and bioaccumulation of pah in amphipods exposed to reference and harbour sediments. Polycyclic Aromatic Compounds 29(1): 12-27.

Hellou, J., J. Leonard, A. Cook, K. Doe, K. Dunphy, P. Jackman, L. Tremblay, and J. Mills-Flemming. 2009. Comparison of the partitioning of pesticides relative to the survival and behaviour of exposed amphipods. Ecotoxicology 18: 27-33.

Holloway, G., and Z.Wang. 2009. Representing eddy stresses in an Arctic (global) model. J. Geophys. Res. 114, C06020, doi:10.1029/2008JC005169.

Jessop, B.M., J.C. Shiao, and Y. Iizuka. 2009. Life history of American eels from western Newfoundland. Trans. Am. Fish. Soc. 138: 861-871.

Jones, J.B., and S.E. Campana. 2009. Stable oxygen isotope reconstruction of ambient temperature during the collapse of a cod (Gadus morhua) fishery. Ecol. Appl. 19: 1500-1514.

Kenchington, E.L., G.C. Harding, and M.W. Jones. 2009. Pleistocene glaciation events shape genetic structure across the range of the American lobster, *Homarus americanus*. Mol. Ecol. 18: 1654-1667.

Kenchington, E.L., L. Hamilton, A. Cogswell, and E. Zouros. 2009. Paternal mtDNA and maleness are co-inherited but not causally linked in mytilid mussels. PLoS One 4(9): e6976, doi:10.1371/journal.pone.0006976.

Kilada, R.W., S.E. Campana, and D. Roddick. 2009. Growth and sexual maturity of the northern propeller clam (*Cyrtodaria siliqua*) in Eastern Canada, with bomb radiocarbon age validation. Mar. Biol. 156: 1029-1037.

Koeller, P., C. Fuentes-Yaco, T. Platt, S. Sathyendranath, A. Richards, P. Ouellet, D. Orr, U. Skúladóttir, K. Wieland, L. Savard, and M. Aschan. 2009. Basin-scale coherence in phenology of shrimps and phytoplankton in the North Atlantic Ocean. Science 324(5928): 791-793.

* L'année de référence est 2008, mais le document n'a été publié qu'après la parution de « Institut océanographique de Bedford Rétrospective 2008 »

Korman, J., and S.E. Campana. 2009. Effects of hydropeaking on nearshore habitat use and growth of age-0 rainbow trout in a large regulated river. Trans. Am. Fish. Soc. 138: 76-87.

Lang, S.L.C., S.J. Iverson, and W.D. Bowen. 2009. Repeatability in lactation performance and the consequences for maternal reproductive success in grey seals. Ecology 90: 2513-2523.

Li, W.K.W. 2009. From cytometry to macroecology: A quarter century quest in microbial oceanography. Aquat. Microb. Ecol. 57: 239-257.

Li, W.K.W., F.A. McLaughlin, C. Lovejoy, and E.C. Carmack. 2009. Smallest algae thrive as the Arctic Ocean freshens. Science 326. 539 p.

Li, Z., K. Lee, T. King, M.C. Boufadel, and A.D. Venosa. 2009. Evaluating oil spill chemical dispersant efficacy in an experimental wave tank: 2, Significant factors determining *in-situ* dispersed oil droplet size distribution. Environ. Eng. Sci. 26: 1407-1418.

Li, Z., K. Lee, T. King, M.C. Boufadel, and A.D. Venosa. 2009. Evaluating crude oil chemical dispersion efficacy in a flow-through wave tank under regular non-breaking and breaking wave conditions. Mar. Pollut. Bull. 58: 735-744.

Li, Z., K. Lee, T. King, P.E. Kepkay, M.C. Boufadel, and A.D. Venosa. 2009. Evaluating oil spill chemical dispersant efficacy in an experimental wave tank: Dispersant effectiveness as a function of energy dissipation rate. Environ. Eng. Sci. 26: 1139-1148.

McDougall, T.J., R. Feistel, F.J. Millero, D.R. Jackett, D.G. Wright, B.A. King, G.M. Marion, C.-T.A. Chen, and P. Spitzer. 2009. Calculation of the thermodynamic properties of seawater, global ship-based repeat hydrography manual. Int. Ocean Carbon Coord. Proj. Rep. 14, Int. Climate Variability and Predictability Program Proj. Office Publ. Ser. 134. 120 p.

McPhie, R.P., and S.E. Campana. 2009. Bomb dating and age determination of skates (family Rajidae) off the eastern coast of Canada. ICES J. Mar. Sci. 66: 546-560.

McPhie, R.P., and S.E. Campana. 2009. Reproductive characteristics and population decline of four species of skate (Rajidae) off the eastern coast of Canada. J. Fish Biol. 75: 223-246.

McWilliam-Hughes, S.M., T.D. Jardine, and R.A. Cunjak. 2009. Instream C sources for primary consumers in two temperate, oligotrophic rivers: possible evidence of bryophytes as a food source. J. N. Am. Benthol. Soc. 28(3): 733-743.

Millero, F.J., R. Feistel, D.G. Wright, and T.J. McDougall. 2008.* The composition of standard seawater and the definition of the Reference-Composition Salinity Scale. Deep-Sea Res. I(55): 50-72.

Neuheimer, A.B., W.C. Gentleman, C.L. Galloway, and C.L Johnson. 2009. Modeling larval *Calanus finmarchicus* on Georges Bank: Time-varying mortality rates and a cannibalism hypothesis. Fish. Oceanogr. 18(3): 147-160.

Nikolopoulos, A., R.S. Pickart, P.S. Fratantoni, K. Shimada, D.J. Torres, and E.P. Jones. 2008.* The western Arctic boundary current at 152°W: Structure, variability, and transport. Deep-Sea Res. II 56: 1164-1181, doi:10.1016/j.dsr2.2008.10.014.

Niu, H., S. Adams, K. Lee, T. Husain, and N. Bose. 2009. The application of autonomous underwater vehicles in offshore environmental effect monitoring. J. Can. Petrol. Technol. 48(5): 12-15.

Niu, H., T. Husain, B. Veitch, N. Bose, K. Hawboldt, and Mukhtasor. 2009. Assessing ecological risks of produced water discharge in a wavy marine environment. Adv. Sustainable Petrol. Eng. Sci. 1(1): 91-102.

Noji, T., H. Rumohr, and S.J. Smith. 2009. Sediment-biota interactions and mapping marine habitats: An intr: duction. ICES J. Mar. Sci. 66: 2012.

Olsen, E., W.P. Budgell, E. Head, L. Kleivane, L. Nøttestad, R. Prieto, M.A. Silva, H. Skov, G.A. Víkingsson, G. Waring, and N. Øien. 2009. First satellite tracked long-distance movement of a sei whale (*Balaenoptera borealis*) in the North Atlantic. Aquatic Mamm. 35(3): 313-318.

Paetzold, S.C., N.W. Ross, R.C. Richards, M. Jones, J. Hellou, and S.M. Bard. 2009. Up-regulation of hepatic ABCC2, ABCG2, CYP1A2 and GST in multixenobiotic-resistant killifish (*Fundulus heteroclitus*) from the Sydney Tar Ponds, Nova Scotia. Canada. Mar. Environ. Res. 68: 37-47.

Pepin, P., and E.J.H. Head. 2009. Seasonal and depth-dependent variations in the size and lipid contents of Stage 5 copepodites of *Calanus finmarchicus* in the waters of the Newfoundland Shelf and the Labrador Sea. Deep-Sea Res. I. 56: 989-1002.

Petrie B, K.T. Frank, and N.L. Shackell. 2009. Structure and stability in exploited marine ecosystems: Quantifying critical transitions. Fish. Oceanogr. 8(2): 83-101.

Platt, T., G. White, III, L. Zhai, S. Sathyendranath, and S. Roy. 2009. The phenology of phytoplankton blooms: Ecosystem indicators from remote sensing. Ecol. Model. 220: 3057-3069, doi:10.1016/j.ecolmodel.2008.11.022.

Platt, T., S. Sathyendranath, G. White, III, C. Fuentes-Yaco, L. Zhai, E. Devred, and C. Tang. 2009. Diagnostic properties of phytoplankton time series from remote sensing. Estuar. Coasts 32, doi:10.1007/s12237-009-9161-0. (Available on line at http://oceanography.dal.ca/publications/files/Platt_et_al_2009.pdf)

* L'année de référence est 2008, mais le document n'a été publié qu'après la parution de « Institut océanographique de Bedford Rétrospective 2008 »

Plourde, S., P. Pepin, and E. Head. 2009. Long-term seasonal and spatial patterns in mortality and survival of *Calanus finmarchicus* across the Atlantic Zone Monitoring Program region, Northwest Atlantic. ICES J. Mar. Sci. 66: 1942-1958.

Robinson, B.J., and J. Hellou. 2009. Biodegradation of endocrine disrupting compounds in harbour seawater and sediments. Sci. Tot. Environ. 407: 5713-5718.

Robinson, B.J., J.P.M. Hui, E.C. Soo, and J. Hellou. 2009. Estrogenic compounds in seawater and sediments from Halifax Harbour, Nova Scotia, Canada. Environ. Toxicol. Chem. 28: 18-25.

Sabean, J.A.R., D.B. Scott, K. Lee, and A.D. Venosa. 2009. Monitoring oil spill bioremediation using marsh foraminifera as indicators. Mar. Pollut. Bull. 59: 352-361.

Saravanabhavan, G., R. Helleur, and J. Hellou. 2009. GC–MS/MS measurement of natural and synthetic estrogens in receiving waters and mussels close to a raw sewage ocean outfall. Chemosphere 76: 1156-1162.

Shackell, N.L., K.T. Frank, J.A.D. Fisher, B. Petrie, and W.C. Leggett. 2009. Decline in top predator body size and changing climate alter trophic structure in an oceanic ecosystem. Proc. R. Soc. B Biol. Sci., doi:10.1098/rspb.2009.1020. (Also available on line at http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/early/2009/12/18/rspb.2009.1020)

Sinclair, M. 2009. Herring and ICES: A historical sketch of a few ideas and their linkages. ICES J. Mar. Sci. 66: 1662-1661.

Smith, J.N., K. Lee, C. Gobeil ,and R. Macdonald. 2009. Natural rates of sediment containment of PAH, PCB, and metal inventories in Sydney Harbour, Nova Scotia. Sci. Tot. Environ. 407: 4858-4869.

Smith, S.J., J. Black, B.J. Todd, V.E. Kostylev, and M.J. Lundy. 2009. The impact of commercial fishing on the determination of habitat associations for sea scallops (*Placopecten magellanicus, Gmelin*). ICES J. Mar. Sci. 66: 2043–2051.

Strohmeier T., Ø. Strand, and P. Cranford. 2009. Clearance rates of the great scallop (*Pecten maximus*) and blue mussel (*Mytilus edulis*) at low natural seston concentrations. Mar. Biol. 156: 1781–1795.

Swain, D.P, I.D. Jonsen, J.E. Simon, and R.A. Myers. 2009. Assessing threats to species at risk using stage-structured state-space models: Mortality trends in skate populations. Ecol. Appl. 19(5). 1347-1364.

Tang, C.L. 2009. A coupled multi-category sea ice model and POM for Baffin Bay and the Labrador Sea. Chin. J. Polar Sci. 9: 149-158.

Thompson, K., J. Huang, M. Veronneau, D.G. Wright, and Y. Lu. 2009. The mean surface topography of the North Atlantic: Comparison of estimates based on satellite, terrestrial gravity and oceanographic observations. J. Geophys. Res. 114, c07o15, doi:10.1029/2008JC004859.

Tremblay, M. J., S.J. Smith, B.J. Todd, P.M. Clement, and D.L. McKeown. 2009. Associations of lobsters (*Homarus americanus*) off southwestern Nova Scotia with bottom type from images and geophysical maps. ICES J. Mar. Sci. 66: 2060-2067.

Tremblay, M.J., C. MacDonald, and R.R. Claytor. 2009. Indicators of abundance and spatial distribution of lobsters (Homarus americanus) from standard traps. N. Z. J. Mar. Freshw. Res. 43: 387–399.

Trippel, E.A., R.M. Rideout, P.T. O'Reilly, C.M. Herbingerd, S.R.E. Neila, and L. Hamilton. 2009. Communal spawning leads to high potential for inbreeding in gadoid aquaculture. Aquaculture 296(1-2): 27-35. (Also available on line at http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.08.002)

Tucker, S., W.D. Bowen, S.J. Iverson, et G.B. Stenson. 2009. Intrinsic and extrinsic sources of variation in the diets of harp and hooded seals revealed by fatty acid profiles. Rev. Can. Zool = Can. J. Zool. 87: 139-151.

Tucker, S., W.D. Bowen, S.J. Iverson, W. Blanchard, and G. Stenson. 2009. Sources of variation in diets of harp (*Pagophilus groenlandicus*) and hooded (*Cystophora cristata*) seals estimated from quantitative fatty acid signature analysis (QFASA). Mar. Ecol. Prog. Ser. 384: 287-302.

Tzeng, W.-N., Y.-S. Han, and B.M. Jessop. 2009. Growth and habitat residence history of migrating silver American eels transplanted to Taiwan. Am. Fish. Soc. Symp. 58: 137-147.

van Proosdij, D., T. Milligan, G. Bugden, and K. Butler. 2009. A tale of two macro tidal estuaries: Differential morphodynamic response of the intertidal zone to causeway construction. J. Coast. Res. 1(Sp. Iss. 56): 772-776.

Watanabe, S., A. Metaxas, J. Sameoto, and P. Lawton. 2009. Patterns in abundance and size of two deep-water gorgonian octocorals, in relation to depth and substrate features off Nova Scotia. Deep-Sea Res. Pt. I 56: 2235-2248.

Yashayaev, I., and J.W. Loder. 2009. Enhanced production of Labrador Sea water in 2008. Geophys. Res. Lett. 36, L01606, doi:10.1029/2008GL036162. 7 p.

Yebra, L., R.P. Harris, E.J.H. Head, I. Yashayaev, L.R. Harris, and A.G. Hirst. 2009. Mesoscale physical variability affects zooplankton production in the Labrador Sea. Deep Sea Res. I. 56: 703-715.

* L'année de référence est 2008, mais le document n'a été publié qu'après la parution de « Institut océanographique de Bedford Rétrospective 2008 »

Zhai, L., T. Platt, C. Tang, S. Sathyendranath, C. Fuentes-Yaco, E. Devred, and Y. Wu. 2009. The seasonal and geographic variations of phytoplankton losses from the mixed layer on the Northwest Atlantic Shelf. J. Mar. Syst. 80(1-2): 36-46, doi:10.1016/j.jmarsys.2009.09.005.

Zhang, B., W. Perrie, and Y. He. 2009. Remote sensing of ocean waves by along-track interferometric synthetic aperture radar. J. Geophys. Res. 114, C10015, doi:10.1029/2009JC005310.

Zhang, X., Y. Lu, and K.R. Thompson. 2009. Sea level variations in the tropical Pacific Ocean and the Madden-Julian Oscillation. J. Phys. Oceanogr. 39: 1984-1992.

RNCan

Bates, J., S. Dehler, G. Fader, R. Fensome, D. Frobel, N. Koziel, B. MacMillan, B. Miller, M. Parsons, P. Potter, J. Shimeld, B. Taylor, D. Whalen, et G. Williams. 2009. Rayonnement pédagogique à la Commission géologique du Canada (Atlantique) durant l'Année internationale de la planète Terre. *Dans* Institut océanographique de Bedford, rétrospective 2008, Pêches et Océans Canada et Ressources naturelles Canada, 53-55.

Campbell, D.C. and D.C. Mosher. 2010. Middle to late Miocene slope failure and the generation of a regional unconformity beneath the western Scotian Slope, eastern Canada. *In* Mosher, D.C., C. Shipp, L. Moscardelli, J. Chaytor, C. Baxter, H. Lee, and R. Urgeles. (eds). Submarine Mass Movements and Their Consequences IV; Advances in Natural and Technological Hazards Research, Vol 28, DOI 10.1007/978-90-481-3071-9, Springer, The Netherlands, p. 645-656.

Todd, B.J., P. Lawton, and T.T. Noji. 2009. The role of marine habitat mapping in ecosystem-based management. ICES Journal of Marine Science, v. 66, 2033–2042.

Fensome, R.A., G.L. Williams, and R.A. MacRae. 2009. Late Cretaceous and Cenozoic fossil dinoflagellates and other palynomorphs from the Scotian Margin, offshore eastern Canada. Journal of Systematic Palaeontology, v.7, p.1-79.

Fensome, R.A., J.A. Crux, G. Gard, R.A. MacRae, G.L. Williams, F.C. Thomas, F. Fiorini, and G. Wach. 2008. The last 100 million years on the Scotian Margin, offshore eastern Canada: an event-stratigraphic scheme emphasizing biostratigraphic data. Atlantic Geology, v.44, p.93-126.

Giles, M.K., D.C. Mosher, D.J.W. Piper, and G.D. Wach. 2010. Mass transport deposits on the southwestern Newfoundland Slope. *In* Mosher, D.C., C. Shipp, L. Moscardelli, J. Chaytor, C. Baxter, H. Lee, and R. Urgeles, (eds). Submarine Mass Movements and Their Consequences IV; Advances in Natural and Technological Hazards Research, Vol 28, DOI 10.1007/978-90-481-3071-9, Springer, The Netherlands, p. 657-666.

Huppertz, T.J. and D.J.W. Piper 2009. The influence of shelf-crossing glaciation on continental slope sedimentation, Flemish Pass, eastern Canadian continental margin. Marine Geology, 265, 67–85.

Hutchinson, D.R., H.R. Jackson, J.W. Shimeld, C.B. Chapman, J.R. Childs, T. Funck, and R.W. Rowland. 2009. Marine geophysical data acquisition over Canada Basin, Arctic Ocean. EOS Transactions, v. 90, n. 23, 197-204.

Huppertz, T.J., D.J.W. Piper, D.C. Mosher, and K. Jenner. 2010. The Significance of mass-transport deposits for the evolution of a proglacial continental slope. *In* Mosher, D.C., C. Shipp, L. Moscardelli, J. Chaytor, C. Baxter, H. Lee, and R. Urgeles (eds). Submarine Mass Movements and Their Consequences IV; Advances in Natural and Technological Hazards Research, Vol 28, DOI 10.1007/978-90-481-3071-9, Springer, The Netherlands, p. 631-641.

Li, M.Z., D.R. Parrott, and Z. Yang, Z., 2009. Sediment Stability and Dispersion at the Black Point Offshore Disposal Site, Saint John Harbour, New Brunswick, Canada. Journal of Coastal Research, 25(4): 1025-1040.

Neumeier, U., C. Ferrarin, C.L. Amos, G. Umgeisser, and M.Z. Li. 2008. SEDTRANS05: An improved sediment-transport model for continental shelves and coastal waters with a new algorithm for cohesive sediments. Computers and Geoscience, 34: 1223-1242.*

Normark, W.R., D.J.W. Piper, B.W. Romans, J.A. Covault, P. Dartnell, and R.W. Sliter. 2009. Submarine canyon and fan systems of the California Continental Borderland. GSA Special Paper 254, p. 141–168.

Pe-Piper, G., D.J.W. Piper, and I. Koukouvelas. Melting of subduction-enriched metabasalt underplated at base of crust. GSA Bulletin, v. 121, p. 39-54.

Piper, D.J.W., T. Hundert, G. Pe-Piper, and A.C. Okwese. 2009. The roles of pedogenesis and diagenesis in clay mineral assemblages: Lower Cretaceous fluvial mudrocks, Nova Scotia, Canada. Sedimentary Geology, v. 213, p. 51-63.

Piper, D.J.W. and W.R. Normark, 2009. The processes that initiate turbidity currents and their influence on turbidites: a marine geology perspective. Journal of Sedimentary Research, v. 79, p. 347–362.

Reynolds, P.H., G. Pe-Piper, D.J.W. Piper, and A.M. Grist. 2009. Single-grain detrital muscovite ages from Lower Cretaceous sandstones, Scotian basin, and their implications for provenance. Bulletin of Canadian Petroleum Geology, v. 55, p. 63–80.

* L'année de référence est 2008, mais le document n'a été publié qu'après la parution de « Institut océanographique de Bedford Rétrospective 2008 »

Shimeld, J., R. Jackson, B. Chapman, T. Funck, et J. Verhoef. 2009. Briser une glace dure : élaboration d'un système de collecte de données sismiques permettant de définir la zone étendue du plateau continental et de percer les secrets géologiques que recèle le bassin Canada, sous la banquise de l'Arctique. Dans Institut océanographique de Bedford, rétrospective 2008, Pêches et Océans Canada et Ressources naturelles Canada, 22-24.

Sluijs, A., H. Brinkhuis, G.L. Williams, and R.A. Fensome, 2009. Taxonomic revision of some Cretaceous–Cenozoic spiny organic-walled peridiniacean dinoflagellate cysts. Review of Palaeobotany and Palynology, v.154, p.34-53.

Smith, S.J., J. Black, B.J. Todd, V.E. Kostylev, and M.J. Lundy. 2009. The impact of commercial fishing on the determination of habitat for sea scallops (*Placopecten magellanicus*, Gmelin). ICES Journal of Marine Science, v. 66, 2043–2051.

Todd, B.J. and J. Shaw. 2009. International Year of Planet Earth 5. Applications of seafloor mapping on the Canadian Atlantic continental shelf. Geoscience Canada, v. 36, no. 2, 81–94.

Tremblay, M.J., S.J. Smith, B.J. Todd, P.M. Clement, and D.L. McKeown, 2009. Associations of lobsters (*Homarus americanus*) off southwestern Nova Scotia with bottom type from images and geophysical maps. ICES Journal of Marine Science, v. 66, 2060–2067.

Walker, S.R., M.B. Parsons, H.E. Jamieson, and A. Lanzirotti. 2009. Arsenic mineralogy of near-surface tailings and soils: Influences on arsenic mineralogy and bioaccessibility in the Nova Scotia gold mining districts. Canadian Mineralogist, 47, 533–556.

Revues (à comité de lecture)

Mosher, D.C., 2009. Submarine landslides and consequent tsunamis in Canada. Geoscience Canada. Vol 36, No. 4, p. 179-190.

Mosher, D.C., L. Moscardelli, C. Shipp, J. Chaytor, C. Baxter, H. Lee, and R. Urgeles. 2010. Submarine Mass Movements and Their Consequences. *In* Mosher, D.C., C. Shipp, L. Moscardelli,, J. Chaytor, C. Baxter, H. Lee, and R. Urgeles. (eds). Submarine Mass Movements and Their Consequences IV; Advances in Natural and Technological Hazards Research, Vol 28, DOI 10.1007/978-90-481-3071-9, Springer, The Netherlands, p. 1-10.

Mosher, D.C., Z. Xu, and J. Shimeld. 2010. The Pliocene Shelburne mass-movement and consequent tsunami, western Scotian Slope. *In* Mosher, D.C., C. Shipp, L. Moscardelli, J. Chaytor, C. Baxter, H. Lee, and R. Urgeles. (eds). Submarine Mass Movements and Their Consequences IV; Advances in Natural and Technological Hazards Research, Vol 28, DOI 10.1007/978-90-481-3071-9, Springer, The Netherlands, p. 765-776.

Mosher, D.C., Z. Xu, and J.Shimeld. 2009. The Pliocene Shelburne mass-movement and consequent tsunami, western Scotian Slope. *In* Mosher D., R. Shipp, L. Moscardelli, J. Chaytor, C. Baxter, H. Lee and R. Urgeles, eds., Submarine mass movements and their consequences, Springer, The Netherlands. 765--776.

Poncet, R., D.C. Campbell, F. Dias, J. Locat, and D.C. Mosher. 2010. A study of the tsunami effects of two landslides in the St. Lawrence estuary. *In* Mosher, D.C., C. Shipp, L. Moscardelli,, J. Chaytor, C. Baxter, H. Lee, and R. Urgeles, R. (eds). Submarine Mass Movements and Their Consequences IV; Advances in Natural and Technological Hazards Research, Vol 28, DOI 10.1007/978-90-481-3071-9, Springer, The Netherlands, p. 755-764.

Shaw, J., B.J. Todd, G. Fader, and R.B. Taylor. 2009. Submerged early Holocene coastal and terrestrial landforms on the inner shelves of Atlantic Canada. Quaternary International, v. 206, pp. 24-34.

Shaw, J., B.J. Todd, D. Brushett, D.R. Parrott, and T. Bell. 2008. Late Wisconsinan glacial landsystems on Atlantic Canadian shelves: new evidence from multibeam and single-beam sonar data. Boreas, 38, pp. 146-159.

Todd, B.J. and J. Shaw, J. 2009. Applications of geoscience mapping on the Canadian Atlantic continental shelf. Geoscience Canada, vol. [illegible] no. 2, pp. 81-94.

Publications sans comité de lecture et résumés

Parrott, D.R., B.J. Todd, J. Shaw, V. Kostylev, J.E. Hughes-Clarke, J. Griffin, M. Lamplugh, and T. Webster. 2009. Multibeam Bathymetry and LiDAR Surveys of the Bay of Fundy, Canada – progress to November 2008. Oral presentation, 8th Bay of Fundy Science Workshop, Bay of Fundy Ecosystem Partnership, Acadia University, May 26, 2009.

Shaw, J., C.L. Amos, D.A. Greenberg, C.T. O'Reilly, D.R. Parrott, B.J. Todd, V. Kostylev, and E. Patton. 2009. Catastrophic expansion of tidal range in the Bay of Fundy. Oral presentation, 8th Bay of Fundy Science Workshop, Bay of Fundy Ecosystem Partnership, Acadia University, May 26, 2009.

Shaw, J. and B.J. Todd. 2009. Canada's 1:50,000 scale marine maps based on multibeam sonar data. Oral presentation and Extended Abstracts, International Conference on Seafloor Mapping for Geohazard Assessment, Società Geologica Italiana, Roma, Maggio. p. 21-25.

Todd, B.J., J. Shaw, D.R. Parrott, and V. Kostylev, 2009. Insight into the glacial history of the Bay of Fundy revealed through sea floor mapping using multibeam sonar. Oral presentation, 8th Bay of Fundy Science Workshop, Bay of Fundy Ecosystem Partnership, Acadia University, May 26, 2009.

Rapports ministériels

MPO : Direction des sciences

Boudreau, M., S. Courtenay, and K. Lee [eds]. 2009. Proceedings of a workshop held 23 January 2007 at the Gulf Fisheries Center - Potential Impacts of Seismic Energy on Snow Crab: An Update to the September 2004 Review. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2836: vii + 31 p.

Cogswell, A.T., E.L.R. Kenchington, C.G. Lirette, K. MacIsaac, M.M. Best, L.I. Beazley, and J. Vickers. 2009. The current state of Knowledge Concerning the Distribution of Coral in the Maritime Provinces. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2855: viii + 66 p.

Fowler, G.M. and M.A. Showell. 2009. Calibration of bottom trawl survey vessels: Comparative fishing between the *Alfred Needler* and *Teleost* on the Scotian Shelf during the summer of 2005. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2824. iv + 25 p.

Horsman, T. and N.L. Shackell. 2009. Atlas of important habitat for key fish species of the Scotian Shelf, Canada. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat, Sci. 2835: viii + 82 p.

Kenchington, T.J., M. Best, C. Bourbonnais-Boyce, P. Clement, A. Cogswell, B. Macdonald, W.J. MacEachern, K. MacIsaac, P. MacNab, L. Paon, J. Reid, S. Roach, L. Shea, D. Themelis, and E.L.R. Kenchington. 2009. Methodology of the 2007 survey of meso- and bathypelagic micronekton of the Sable Gully: Cruise TEM768. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2853: vi + 91 p.

Kennedy, M. and L. Bajona. 2009. A data manager's guide to marine taxonomic code lists. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2827: iv + 23 p.

Melvin, G.D., N.A. Cochrane, and P. Fitzgerald. 2009. Evaluation of single and multi-beam sonar technology for water column target detection in an acoustically noisy environment. Can. Tech Rep. Fish. Aquat. Sci. 2840: vi +27 p.

Ryan, J. [dir.]. 2009. Institut océanographique de Bedford, rétrospective 2008. Ressources naturelles Canada et Pêches et Océans Canada. 100 p.

Stobo, W.T., and G.M. Fowler. 2009. Herring tagging in the vicinity of the Scotian Shelf and Gulf of St Lawrence by the Maritimes Region, 1973-1982. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2851: iv + 69 p.

Van der Baaren, A., and C.L. Tang. 2009. Satellite-tracked surface drifter program: Scotian Shelf 2007 and the Gulf of St. Lawrence 2008-2009. Can. Data Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 183: ix + 80 p.

Ressources naturelles Canada

Bates, J., S. Dehler, G. Fader, R. Fensome, D. Frobel, N. Koziel, B. MacMillan, B. Miller, M. Parsons, P. Potter, J. Shimeld, B. Taylor, D. Whalen, et G. Williams. 2009. Rayonnement pédagogique à la Commission géologique du Canada (Atlantique) durant l'Année internationale de la planète Terre. *Dans* Institut océanographique de Bedford, rétrospective 2008, Pêches et Océans Canada et Ressources naturelles Canada, 53-55.

Funck, T., S.A. Dehler, B.C. Chapman, M. Delescluse, J. Iuliucci, R. Iuliucci, W. Judge, P. Meslin, and M. Ruhnau. Cruise report of the SIGNAL 2009 refraction seismic cruise (Hudson 2009-019): Joint Danish-Canadian UNCLOS expedition to the Eirik Ridge, to the extinct Labrador Sea spreading axis and to Orphan Basin off Newfoundland. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2009/XY, Geological Survey of Denmark and Greenland, Ministry of Climate and Energy, 114 pp.

Li, M., Q. Zou, C. Hannah, W. Perrie, R. Prescott, and B. Toulany. 2009. Numerical Modelling of Seabed Disturbance and Sediment Mobility with applications to Morphodynamics on the Storm-dominated Sable Island Bank, Scotian Shelf. GSC Open File 6155.

Sonnichsen, G.V. et S.A. Dehler. Réduire les risques de l'exploration pétrolière et gazière : sécurité et viabilité écologique dans la mise en valeur des ressources extracôtières du Labrador. Institut océanographique de Bedford, rétrospective 2008 : 25-26.

* L'année de référence est 2008, mais le document n'a été publié qu'après la parution de « Institut océanographique de Bedford Rétrospective 2008 »

Publications spéciales

MPO : Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril

Division de la gestion côtière et des océans. 2009. Aires marines protégées dans l'est du plateau néo-écossais : choix du prochain site d'intérêt. Cahier de consultation 2009. MPO. 17 p.

MPO : Direction des sciences

Amiro, P.G., J.C. Brazner, et J.L. Voutier. 2009. Évaluation du potentiel de rétablissement du saumon atlantique dans les unités désignées de l'intérieur de la baie de Fundy : questions liées à l'habitat = Assessment of the recovery potential for the Atlantic salmon designable unit for the inner Bay of Fundy: Habitat issues. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. iv + 17 p.

CERT. 2009. Morue de l'est du banc Georges. Comité d'évaluation des ressources transfrontalières. Rapport sur l'état des stocks 2009/01. 8 p.

CERT. 2009. Aiglefin de l'est du banc Georges. Comité d'évaluation des ressources transfrontalières. Rapport sur l'état des stocks 2009/02. 6 p.

CERT. 2009. Limande à queue jaune du banc Georges. Comité d'évaluation des ressources transfrontalières. Rapport sur l'état des stocks 2009/03. 8 p.

CERT. 2009. Complexe de stocks de hareng du golfe du Maine et du banc Georges. Comité d'évaluation des ressources transfrontalières. Rapport sur l'état des stocks 2009/04. 6 p.

Clement, P.M., R. Benjamin, and L. Paon. 2008.* A data management strategy for multi instrument cruises. Int. Counc. Explor. Sea. C.M.2008/R:22. 27 p.

Comeau, P.A., M.J. Tremblay, S. Campana, G. Young, C. Frail, et S. Rowe. 2009. Examen de la pêche du chaboisseau à dix-huit épines dans la baie St. Mary's = Review of the St. Mary's Bay longhorn sculpin fishery. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/051. vi + 75 p.

Cranford P.J., W.K.W. Li, O. Strand, and T. Strohmeier. 2008.* Phytoplankton depletion by mussel aquaculture: High resolution mapping, ecosystem modeling and potential indicators of ecological carrying capacity. Int. Counc. Explor. Sea. C.M.2008/H:12. 5 p.

Fowler, G.M. and S.E. Campana. 2009. Commercial by-catch rates of blue shark (*Prionace glauca*) from longline fisheries in the Canadian Atlantic. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT 64: 1650-1667.

Fowler, G.M. and S.E. Campana. 2009. Commercial by-catch rates of shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) from longline fisheries in the Canadian Atlantic. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT 64: 1668-1676.

Gavaris, S., J. Sameoto, A. Glass, and I. Jonsen. 2009. Discards of Atlantic cod, haddock, and yellowtail flounder from the 2008 Canadian scallop fishery on Georges Bank. Transbound. Resour. Assess. Comm. Ref. Doc. 2009/06. ii + 8 p.

Gibson, A.J.F. et H.D. Bowlby. 2009. Examen de l'information scientifique détenue par le MPO sur les populations de saumon atlantique (*Salmo salar*) dans la région de l'est du Cap Breton, en Nouvelle-Écosse = Review of DFO science information for Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations in the eastern Cape Breton region of Nova Scotia. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/080. vi + 79 p.

Gjerdrum, C., E.J.H. Head, and D.A. Fifield. 2008.* Monitoring seabirds at sea in eastern Canada. Atl. Zone Monit. Progr. Bull. 7: 52-59.

Gordon, D.C., Jr., E.L.R. Kenchington, and K. Gilkinson. 2008.* A Canadian example of using spatial management to minimize the impacts of trawling on benthic communities. Int. Counc. Explor. Sea. C.M.2008/E:08. 6 p.

Harrison, W.G., C. Johnson, E. Head, J. Spry, K. Pauley, H. Maass, M. Kennedy, C. Porter, et V. Soukhovtsev. 2009. Propriétés optiques, chimiques et biologiques de l'océan dans la région des Maritimes, en 2008 = Optical, chemical and biological oceanographic conditions in the Maritimes Region in 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/054. vi + 55 p.

Head, E. et P. Pepin. 2009. Variabilité à long terme de l'abondance de phytoplancton et de zooplancton dans l'Atlantique nord-ouest selon les échantillons de l'enregistreur continu du plancton (CPR) = Long-term variability in phytoplankton and zooplankton abundance in the Northwest Atlantic in Continuous Plankton Recorder (CPR) samples. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/063. vi + 29 p.

Head, E., K. Azetsu-Scott, G. Harrison, R. Hendry, W. Li, I. Yashayaev, and P. Yeats. 2008.* Changes in environmental conditions and the population dynamics of *Calanus finmarchicus* in the Labrador Sea (1990-2006). Int. Counc. Explor. Sea C.M.2008/Q:05. 19 p.

Hubley, B., S.J. Smith, I.D. Jonsen, et J. Sameoto. 2009. Évaluation annuelle du stock de pétoncles « a » du banc Georges (*Placopecten magellanicus*) : conception du relevé = Georges Bank 'a' scallop (*Placopecten magellanicus*) annual stock assessment: Survey design. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/033. vi + 43 p.

---

* L'année de référence est 2008, mais le document n'a été publié qu'après la parution de « Institut océanographique de Bedford Rétrospective 2008 »

Hurley, P.C.F , G.A.P. Black, G.A. Young, R.K. Mohn, et P.A. Comeau. 2009. Évaluation de l'état du stock d'aiglefin des divisions 4X et de 5Y en 2005 = Assessment of the status of Divisions 4X5Y haddock in 2005. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/024. vi + 86 p.

Jonsen, I.D., A. Glass, B. Hubley, et J. Sameoto. 2009. Cadre d'évaluation du stock de pétoncles « a » du banc Georges (*Placopecten magellanicus*) : saisie de données et modèles de population = Georges Bank 'a' Scallop (*Placopecten magellanicus*) Framework Assessment: Data Inputs and Population Models. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/034. iv + 76 p.

Kenchington, E., A. Cogswell, C. Lirette, and F.J. Murillo-Perez. 2009. The use of density analyses to delineate sponge grounds and other benthic VMEs from trawl survey data. Northwest Atl. Fish. Organ. Sci. Counc. Res. Doc. 09/6. 13 p.

Kenchington, E., M. Best, A. Cogswell, K. MacIsaac, F.J. Murillo-Perez, B. MacDonald, V. Wareham, S.D. Fuller, H. Jørgensbye Hansen, V. Sklyar and A.B. Thompson. 2009. Accurate identification of deep-water coral harvested in the NAFO Regulatory Area. Northwest Atl. Fish. Organ. Sci. Counc. Res. Doc. 09/7. 19 p.

Koeller, P., M. Covey, et M. King. 2009. Évaluation du stock et de la pêche en 2008 pour la crevette de l'est du plateau néo-écossais et perspectives pour 2009 = An assessment of the Eastern Scotian Shelf shrimp stock and fishery in 2008 with an outlook for 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/030. vi + 46 p.

LeBlanc, L.A., C. Krahforst, J. Aube, C. Bourbonnais-Boyce, G. Brun, G. Harding, P. Hennigar, D. Page, S. Jones, S. Shaw, J. Stahlnecker, J. Schwartz, D. Taylor, B. Thorpe, and P. Wells. 2009. Gulfwatch 2007 data report: Seventeenth year of the Gulf of Maine environmental monitoring program. Gulf of Maine Council on the Marine Environment. 155 p. (Also available on line at www.gulfofmaine.org)

Li, W.K.W. 2008.* A latitudinal gradient in the prokaryote to eukaryote ratio in marine microbes. Int. Counc. Explor. Sea. C.M.2008/A:02. 5 p.

Miller, R.J. 2009. Historique, méthodes d'évaluation et réglementation de la récolte du ver de vase de Nouvelle-Écosse (*Glycera dibranchiata*) = History, assessment methods, and regulation of Nova Scotia's bloodworm (*Glycera dibranchiate*) harvest. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/064. vi + 32 p.

MPO. 2009. État de l'océan en 2007 : conditions chimiques et biologiques dans le golfe du Maine et la baie de Fundy ainsi que sur le plateau néo-écossais. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/005. 21 p.

MPO. 2009. Tendances de 2008 des indices de l'abondance et de la biomasse du poisson de fond, d'après le relevé d'été du navire scientifique du MPO sur la plate-forme scotian. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Réponse des sciences 2009/010. 5 p.

MPO. 2009. État de l'océan en 2008 : conditions chimiques et biologiques dans le golfe du Maine et la baie de Fundy ainsi que sur le plateau néo-écossais. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/054. 19 p.

MPO. 2009. Évaluation du hareng de 4VWX pour 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/035. 15 p.

MPO. 2009. Évaluation du flétan de l'Atlantique du plateau néo-écossais et du sud des grands bancs (Divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/036. 13 p.

MPO. 2009. Évaluation du pétoncle du banc Georges (*Placopecten magellanicus*). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/038. 13 p.

MPO. 2009. Évaluation du crabe nordique de la zone de pêche du homard 41 (4X + 5Zc). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/034. 11 p.

MPO. 2009. Évaluation du homard de la zone de pêche du homard 41 (4X + 5Zc). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci 2009/033. 19 p.

MPO.2009. Évaluation du crabe des neiges de la Nouvelle-Écosse (4VWX). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/053. 23 p.

MPO. 2009. Évaluation des stocks de pétoncles (*Placopecten magellanicus*) des zones de production de pétoncles 1 à 6 dans la baie de Fundy. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/012. 34 p.

MPO. 2009. Évaluation du stock de pétoncle (*Placopecten magellanicus*) de la zone de pêche du pétoncle (ZPP) 29 à l'ouest de la longitude 65° 30' O. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/052. 12 p.

MPO. 2009. Évaluation des technologies de transformation de l'énergie marémotrice et houlomotrice au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/064. 12 p.

MPO. 2009. Morue du sud du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy (Div. 4X et 5Y). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/015. 11 p.

MPO. 2009. Surveillance des contaminants dans la zone de protection marine du Gully. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/002. 16 p.

MPO. 2009. Évaluation de l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) dans la région des Maritimes aux fins de l'établissement d'un avis de commerce non préjudiciable de la CITES. DFO Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/029. 15 p.

MPO. 2009. Évaluation du ver de vase (*Glycera dibranchiata*) de Nouvelle-Écosse : examen des méthodes et avis sur l'exploitation. DFO Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/037. 12 p.

MPO. 2009. Goberge des divisions 4VWX+5. DFO Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/025. 14 p.

MPO. 2009. Compte rendu d'une réunion du Processus consultatif scientifique des Maritimes en vue d'élaborer un cadre de surveillance des contaminants dans la zone de protection marine du Gully : partie 1 – présentation des données, le 11 décembre 2007 = Proceedings of a Maritimes Science Advisory Process to Develop a Framework for Monitoring of Contaminants in the Gully Marine Protected Area: Part 1 - Data Inputs; 11 December 2007. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2009/018. iv + 18 p.

MPO. 2009. Compte rendu d'une réunion du Processus de consultation scientifique portant sur l'élaboration d'un nouveau cadre d'évaluation du pétoncle du banc Georges, les 18 au 20 février 2009 = Proceedings of a Maritimes Science Advisory Process to Develop a New Assessment Framework for Georges Bank Scallops, 18-20 February 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2009/029. iv + 30 p.

MPO. 2009. Compte rendu d'un atelier sur les stratégies canadiennes en matière d'étude scientifique et de gestion de la myxine du nord; le 22-23 octobre 2007 = Proceedings of a Workshop on Canadian Science and Management Strategies for Atlantic Hagfish; 22-23 October 2007. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2009/009. iv + 27 p.

MPO. 2009. Compte rendu d'un atelier sur les stratégies canadiennes en matière d'étude scientifique et de gestion de l'holothurie (*Cucumaria frondosa*); les 17 et 18 juin 2008 = Proceedings of a Workshop on Canadian Science and Management Strategies for Sea Cucumber (*Cucumaria frondosa*); 17-18 June 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2009/023. v + 28 p.

MPO. 2009. Compte rendu d'un atelier sur les normes taxonomique du MPO; les 16-17 janvier 2008 = Proceedings of the DFO Taxonomic Standards Workshop; 16-17 January 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2009/021. v + 25 p.

MPO. 2009. Compte rendu de la réunion du Processus consultatif scientifique de la région des Maritimes au sujet de l'évaluation du stock de chaboisseau à dix-huit épines de la baie St. Mary's; les 20 juin et 9 octobre 2008 = Proceedings of the Maritimes Region Science Advisory Process on the Assessment of St. Mary's Bay Longhorn Sculpin; 20 June and 9 October 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2009/001. iv + 13 p.

MPO. 2009. Compte rendu des réunions du Processus consultatif scientifique de la région des Maritimes au sujet du cadre d'évaluation du flétan de l'Atlantique de 3NOPs4VWX+5Zc; les 30 et 31 octobre 2007, les 8 et 9 janvier 2008, les 16 et 17 juin 2009 = Proceedings of the Maritimes Region Science Advisory Process on the Assessment Framework for 3NOPs4VWX+5Zc Atlantic Halibut; 30-31 October 2007, 8-9 January 2008, 16-17 June 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu. 2009/036. iv + 58 p.

MPO. 2009. Compte rendu de l'atelier national sur les répercussions des phoques sur les populations de poissons dans l'est du Canada (2ième partie); du 24 au 28 novembre 2008 = Proceedings of the National Workshop on the Impacts of Seals on Fish Populations in Eastern Canada (Part 2); 24-28 November, 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2009/020. x + 126 p.

MPO. 2009. Évaluation du potentiel de rétablissement du corégone atlantique (*Coregonus huntsmani*). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/051. 17 p.

MPO. 2009. Examen de la mise à jour de l'évaluation environnementale du projet de forage d'exploration de la compagnie BEPCO. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Réponse des sciences 2009/009. 8 p.

MPO. 2009. Examen du rapport de 2008 sur le programme d'études de suivi des effets sur l'environnement extracôtier de 2008 d'Exxonmobil Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Réponse des sciences 2009/008. 6 p.

MPO. 2009. Examen de l'énoncé des incidences environnementales du projet de terminal international de Melford. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Réponse des sciences. 2009/003. 9 p.

MPO. 2009. Examen de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Eider Rock concernant la construction d'une raffinerie de pétrole et d'un terminal maritime à Saint John (N.-B.). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Réponse des sciences 2009/015. 13 p.

MPO. 2009. Avis scientifiques sur les impacts potentiels de l'approfondissement du chenal d'accès du port de Sidney et du terminal à conteneurs proposé de Sydport. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Réponse des sciences. 2009/005. 11 p.

MPO. 2009. Évaluation de la pêche exploratoire de l'holothurie (*Cucumaria frondosa*) dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2009/014. 13 p.

MPO. 2009. État du saumon atlantique dans les zones de pêche du saumon (ZPS) 19-21 et 23. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Réponse des sciences 2009/007. 35 p.

MPO. 2009. Utilisation du cours inférieur de la rivière Saint-Jean (Nouveau-Brunswick) comme habitat du poisson durant la crue printanière. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Réponse des sciences 2009/014. 6 p.

MPO. 2009. Courants, trajectoires des bouées dérivantes et potentiel de pénétration dans la ZMP de Musquash des particules organiques rejetées dans l'Anse Little Musquash Secr. can. de consult. sci. du MPO, Réponse des sciences 2009/001. 11 p.

---

* L'année de référence est 2008, mais le document n'a été publié qu'après la parution de « Institut océanographique de Bedford Rétrospective 2008 »

MPO. 2009. Compte rendu d'un atelier sur les stratégies canadiennes en matière d'étude scientifique et de gestion du buccin; les 3-4 juin 2008 = Proceedings of a Workshop on Canadian Science and Management Strategies for Whelk; 3-4 June 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2009/024. iv + 21 p.

O'Brien, L. and T. Worcester. 2009. Proceedings of the Transboundary Resources Assessment Committee (TRAC): Gulf of Maine/Georges Bank herring, eastern Georges Bank cod and haddock., Georges Bank yellowtail flounder. Transbound. Resour. Assess. Comm. Proceed. 2009/01. ii + 38 p.

O'Brien, L. and T. Worcester. 2009. Transboundary Resources Assessment Committee (TRAC) Eastern Georges Bank cod benchmark assessment: Report of meetings held 13-14 January 2009 and 30 March-1 April 2009. Transbound. Resour. Assess. Comm. Proceed. 2009/02. ii + 47 p.

Petrie, B., R.G. Pettipas, et W.M. Petrie. 2009. Bilan des conditions météorologiques, des conditions de la glace de met et des températures de surface de la mer au large de la Nouvelle-Écosse et dans le golfe du Maine en 2008 = An overview of meteorological, sea ice and sea-surface temperature conditions off Nova Scotia and the Gulf of Maine during 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/041. vi + 32 p.

Petrie, B., R.G. Pettipas, W.M. Petrie, et V.V. Soukhovtsev. 2009. Conditions océanographiques physiques sur le plateau néo-écossais et dans le golfe du Maine en 2008 = Physical oceanographic conditions on the Scotian Shelf and in the Gulf of Maine during 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/039. iv + 13 p.

Pezzack, D.S., C.M. Frail, A. Reeves, et M.J. Tremblay. 2009. La pêche hauturière du homard de la zone de pêche du homar 41 (4X et 5Zc) = Offshore lobster in Lobster Fishing Area 41 (4X and 5Zc). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/023. vi + 118 p.

Rees, H.L. [ed.]. 2009. Guidelines for the study of the epibenthos of subtidal environments. Int. Counc. Explor. Sea Tech. Mar. Environ. Sci. 42. 88 p.

Rowe, S., P. Comeau, R. Singh, S. Coffen-Smout, M. Lundy, G. Young, J. Simon, et H. Vandermeulen. 2009. Évaluation de la pêche exploratoire de l'holothurie (*Cucumaria frondosa*) dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick = Assessment of the exploratory fishery for sea cucumber (*Cucumaria frondosa*) in southwest New Brunswick. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/005. viii + 23 p.

Simon, J.E., A. Cook, S. Rowe, et M. Simpson. 2009. Examen pré-COSEPAC concernant la grande raie (*dipturus laevis*) de l'Atlantique canadien = Pre-COSEWIC review of barndoor skate *Dipturus laevis* in the Canadian Atlantic. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/084. vi + 87 p.

Smith, S.J., C. Denton, B. Hubley, I. Jonsen, M.J. Lundy, D. Pezzack, J. Sameoto, et M.J. Tremblay. 2009. Zone de pêche 29 du pétoncle : état du stock et mise à jour pour 2009 = Scallop Fishing Area 29: Stock status and update for 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/038: iv + 56 p.

Smith, S.J., M.J. Lundy, J. Sameoto, et B. Hubley. 2009. Zones de production du pétoncle dans la baie de Fundy : état du stock en 2008 et prévisions pour 2009 = Scallop production areas in the Bay of Fundy: Stock status for 2008 and forecast for 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/004: vi + 108 p.

Stone, H., C. Nelson, D. Clark, et A. Cook. 2009. Évaluation de la goberge de 4VWX+5 en 2008 = 2008 assessment of pollock in 4VWX+5. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/001. viii + 79 p.

Trzcinski, M.K., R. Mohn, et W.D. Bowen. 2009. Estimation de l'impact du phoque gris sur les populations de morue des parties orientale et occidentale du plateau néo-écossais = Estimating the impact of grey seals on the Eastern Scotian Shelf and Western Scotian Shelf cod populations. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/052. viii + 19 p.

Trzcinski, M.K., S.L. Armsworthy, S. Wilson, R.K. Mohn, M. Fowler, et S.E. Campana. 2009. Flétan de l'Atlantique dans le plateau néo-écossais et au sud des Grands Bancs (divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO) – Résultats de 2008 du relevé à la palangre réalisé par l'industrie et le MPO et du marquage = Atlantic halibut on the Scotian Shelf and southern Grand Banks (NAFO Divisions 3NOPs4VWX5Zc) - Industry/DFO longline survey and tagging results to 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/026. vi + 43 p.

Vandermeulen, H. 2009. Introduction à la zostère marine (*Zostera marinal*) : ingénieur de l'écosystème longévif = An introduction to eelgrass (*Zostera marina L.*):The persistent ecosystem engineer. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/085. vi + 11 p.

Vandermeulen, H. 2009. Essais expérimentaux avec le mollusque herbivore *Littorina* sur la forme de la mousse d'Irlande (*Chondrus crispus*) présente à Basin Head = Experimental tests of *Littorina* Herbivory on the Basin Head form of Irish moss (*Chondrus crispus*). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/047. vi + 12 p.

RNCan

Potter, P. 2010. Voyage scientifique d'une vie. La Source (NRCan in-house, online magazine), 18 novembre 2009..

Livres et chapitres de livre

MPO : Direction des sciences

Bentzen, P., R.G. Bradford, and I.G. Paterson. 2009. Greater genetic differentiation and complex migratory behaviour striped bass in the Canadian portion of the species' range, p. 923. *In* A.J. Haro, K.L. Smith, R.A. Rulifson, C.M. Moffitt, R.J. Klauda, M.J. Dadswell, R.A. Cunjak, J.E. Cooper, K.L. Beal, and T.S. Avery [eds.]. Challenges for Diadromous Fishes in a Dynamic Global Environment. American Fisheries Society, Symposium 69, Bethesda, Maryland. 943 p.

Bowen, W.D. 2009. Maternal effects in offspring growth and development in pinnipeds, p. 104-132. *In* D. Maestripieri, and J. Mateo [eds.]. Maternal Effects in Mammals. Chicago University Press.

Bowen, W.D., C.A. Beck, and D. Austin. 2009. Pinniped ecology, p. 852-860. *In* W.F. Perrin, B. Wursig, and H.G.M. Thewissen [eds.]. Encyclopedia of Marine Mammals, Second Edition. Academic Press.

Bradford, R.G., J.W. Carr, F.H. Page, and F. Whoriskey. 2009. Migration of silver American eels through a macrotidal estuary and bay, p. 275-292. *In* A.J. Haro, K.L. Smith, R.A. Rulifson, C.M. Moffitt, R.J. Klauda, M.J. Dadswell, R.A. Cunjak, J.E. Cooper, K.L. Beal, and T.S. Avery [eds.]. Challenges for Diadromous Fishes in a Dynamic Global Environment. American Fisheries Society, Symposium 69, Bethesda, Maryland. 943 p.

Bundy, A., G. Borstad, J. Field, S. Groom, N. Hoepffner, C. Hu, W. Lutz, and C. Wilson. 2009. Building links with the fishing, aquaculture and management communities. Chapter 7, p. 89-102. *In* M-H. Forget, V. Stuart, and T. Platt [eds.]. Remote Sensing in Fisheries and Aquaculture. Rep. Int. Ocean-Colour Coord. Group 8, IOCCG, Dartmouth, Canada.

Campana, S.E., W. Joyce, and D.W. Kulka. 2009. Growth and reproduction of spiny dogfish off the eastern coast of Canada, including inferences on stock structure, p. 195-208. *In* V.F. Gallucci, G.A. McFarlane, and G.G. Bargmann [eds.]. Biology and Management of Dogfish Sharks. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. 435 p.

Coll, M., A. Bundy, and L. Shannon. 2009. Ecosystem modelling using the ecopath with ecosim approach. Chapter 8, p. 225-292. *In* B.A. Megrey and E. Moksness. Computers in Fisheries Research. Springer, 2nd ed.. 422 p.

Cook, A.M. and P.Bentzen. 2009. Restoration of anadromy in an endangered fish: Do Atlantic whitefish covet the sea? p. 903-906. *In* A.J. Haro, K.L. Smith, R.A. Rulifson, C.M. Moffitt, R.J. Klauda, M.J. Dadswell, R.A. Cunjak, J.E. Cooper, K.L. Beal, and T.S. Avery [eds.]. Challenges for Diadromous Fishes in a Dynamic Global Environment. American Fisheries Society, Symposium 69, Bethesda, Maryland. 943 p.

Hardman-Mountford, N., A. Bundy, N. Dulvy, and T. Platt. 2009. Introduction to SAFARI. Chapter 1, p. 1-10. *In* M-H. Forget, V. Stuart, and T. Platt [eds.]. Remote Sensing in Fisheries and Aquaculture. Rep. Int. Ocean-Colour Coord. Group 8, IOCCG, Dartmouth, Canada.

Hasselman, D.J., R.G. Bradford, and P. Bentzen. 2009. Population structure of American shad within and among Canadian rivers, p. 835-836. *In* A.J. Haro, K.L. Smith, R.A. Rulifson, C.M. Moffitt, R.J. Klauda, M.J. Dadswell, R.A. Cunjak, J.E. Cooper, K.L. Beal, and T.S. Avery [eds.]. Challenges for Diadromous Fishes in a Dynamic Global Environment. American Fisheries Society, Symposium 69, Bethesda, Maryland. 943 p.

Li, W.K.W. 2009. Plankton populations and communities, p. 29-64. *In* J.D. Witman and K. Roy [eds.]. Marine Macroecology. University of Chicago Press.

O'Boyle, R., M. Sinclair, and T. Worcester. 2009. Research requirements of an ecosystem approach to fisheries, p. 95-111. *In* G. Bianchi and H.R. Skjoldal [eds.]. The Ecosystem Approach to Fisheries. CABI Publishing.

Prinsenberg, S., J. Hamilton, I. Peterson, and R. Pettipas. 2009. Observing and interpreting the seasonal variability of the oceanographic fluxes passing through Lancaster Sound of the Canadian Arctic Archipelago, p. 119-137. *In* J. Nihoul and A. Kostianoy [eds.]. Influence of Climate Change on the Changing Arctic and Sub-Arctic Conditions. Springer-Verlag, Dordrecht. The Netherlands.

Stokesbury, M.J.S., M.J. Dadswell, K.N. Holland, K.N. G.D. Jackson, W.D. Bowen, and R.K. O'Dor. 2009. Tracking diadromous fishes at sea using hybrid acoustic and archival tags, p. 311-320. *In* A.J. Haro, K.L. Smith, R.A. Rulifson, C.M. Moffitt, R.J. Klauda, M.J. Dadswell, R.A. Cunjak, J.E. Cooper, K.L. Beal, and T.S. Avery [eds.]. Challenges for Diadromous Fishes in a Dynamic Global Environment. American Fisheries Society, Symposium 69, Bethesda, Maryland.

Wallace, S.S., G.A. McFarlane, S.E. Campana, and J.R. King. 2009. Status of spiny dogfish in Atlantic and Pacific Canada, p. 313-334. *In* V.F. Gallucci, G.A. McFarlane, and G.G. Bargmann [eds.]. Biology and Management of Dogfish Sharks. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. 435 p.

RNCan

Mosher, D.C., C. Shipp, L. Moscardelli, J. Chaytor, C. Baxter, H. Lee, and R. Urgeles, (eds), 2010. Submarine Mass Movements and Their Mosher, D.C., C. Shipp, L. Moscardelli, J. Chaytor, C. Baxter, H. Lee, and R. Urgeles, (eds), 2010. Submarine Mass Movements and Their Consequences IV. Advances in Natural and Technological Hazards Research, vol. 28, DOI 10.1007/978-90-481-3071-9, Springer, The Netherlands. 792 pp.

Actes de conférence

MPO : Direction des sciences

Hamilton, J., K. Collins, and S. Prinsenberg. 2009. Temporal variability in Arctic zooplankton and phytoplankton populations from moored ADCP and icycler profiler measurements. Int. Counc. Explor. Sea (ICES-2009) Ann. Conf. Proc., Int. Counc. Explor. Sea. C.M.2009/I:14. 23 p.

Koeller, P., K.D. Friedland, C. Fuentes-Yaco, G. Han, D.W. Kulka, J. O'Reilly, T. Platt, A. Richards, and M. Taylor. 2009. Remote sensing applications in stock assessments, p. 31-58. *In* Remote Sensing in Fisheries and Aquaculture: The Societal Benefits. Rep. Int. Ocean-Colour Coord. Group 8: 31-58.

Lalumiere, L. and S.J. Prinsenberg. 2009. Integration of a helicopter-based ground penetrating radar (GPR) with a laser, video and GPS system. Conf. Proc., Int. Society of Offshore and Polar Engineering ISOPE-2009 (Osaka, Japan). ISSN 1098-618: 658-665.

Lavoie, R.E. 2009. Oyster culture in North America: History, present and future, p. 14-21. *In* Special Edition of the Proceedings of the 1st & 2nd International Oyster Symposiums (Tokyo, Japan, July 2005 and Hangzhou City, China, November 2007).

Lee, K., Z. Li, B. Robinson, P. Kepkay, X. Ma, S. Cobanli, B. Doyon, and M. Blouin. 2009. In-situ remediation of oil spills in ice-infested waters: Oil dispersion by enhancing formation of oil-mineral aggregates. *In* Proc. Interspill 2009 (Marseille, France, May 12-14, 2009).

Lee, K., Z. Li, B. Robinson, P. Kepkay, X. Ma, S. Cobanli, B. Doyon, and M. Blouin. 2009. *In situ* remediation of oil spills in ice-packed waters: Enhanced dispersion and biodegradation of petroleum hydrocarbons, Paper B-02. *In* G.B. Wickramanayake and H.V. Rectanus [eds.]. *In situ* and On-Site Bioremediation - 2009. Tenth International *in situ* and On-Site Bioremediation Symposium (Baltimore, MD; May 5-8, 2009). ISBN 978-0-9819730-1-2. Battelle Memorial Institute, Columbus, OH. (Also available on line at www.battelle.org/biosymp)

Li, Z., K. Lee, B. Robinson, and X. Ma. 2009. Biodegradation of synthetic drilling mud in marine sediments, Paper M-39. *In* G.B. Wickramanayake and H.V. Rectanus [eds.]. *In situ* and on-site bioremediation - 2009. Tenth International *In situ* and On-Site Bioremediation Symposium (Baltimore, MD; May 5-8, 2009). ISBN 978-0-9819730-1-2. Battelle Memorial Institute, Columbus, OH. (Also available on line at www.battelle.org/biosymp).

Mofarrah A., P. Li, J. Ping, H. Niu, T. Husain, and K. Lee. 2009. Risk-based Decision-Support Modelling for Offshore Produced Water Management, p. 661-670. *In* Proceedings of the Canadian Society of Civil Engineers (CSCE) 2009 Annual Conference (St. John's, Nfld., May 27-30, 2009).

Niu, H., C. Zhan, K. Lee, and B. Veitch. 2009. Validation of a buoyant jet model (PROMISE) against laboratory data and other models, p. 659-055. *In* Proc. IASTED International Conference on Modelling, Simulation and Identification, MSI 2009 (Beijing, China, Oct 12-14, 2009).

Niu, H., K. Lee, T. Husain, B. Veitch, and N. Bose. 2009. The PROMISE model for evaluation of the mixing of produced water in marine environment, p. 670-034. *In* Proc. 20th IASTED International Conference on Modelling and Simulation, MS 2009 (Banff, AB, July 6-8, 2009).

Niu, H., Z. Li, K. Lee, P. Kepkay, and J.M. Mullin. 2009. Lagrangian simulation of the transport of oil-mineral-aggregates (OMAs) and assessment of the risks, p. 705-721. *In* Proc. 32nd Arctic and Marine Oilspill Program (AMOP) Technical Seminar on Environmental Contamination and Response (Vancouver, B.C., Canada, June 9-11, 2009).

Niu, H., Z. Li, P.E. Kepkay, K. Lee, and J.V.Mullin. 2009. Modeling the transport of oil-mineral-aggregates (OMAs) in the marine environment and assessment of their potential risks, p. 705-721. *In* Proc. 32nd Arctic and Marine Oilspill Program (AMOP) Technical Seminar on Environmental Contamination and Response (Vancouver, BC, Canada, June 9-11, 2009).

Perrie, W. and D. Resio. 2009. A two-scale approximation for non-linear energy transfers in wave spectra. Proc. 16th Air-Sea Interactions Conference of American Meteorological Society. 4 p.

Peterson, I.K., S.J. Prinsenberg, M. Pittman, and L. Desjardins. 2009. The drift of an exceptionally large ice island from the Petermann Glacier in 2008. Proc. 20th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions (Lulea, Sweden), POAC09-130. 10 p.

Prinsenberg, S.J. and J.S. Holladay. 2009. Ice thickness measurements with a miniature Electromagnetic Sensor Sled. Conf. Proc., Int. Society of Offshore and Polar Engineering ISOPE-2009 (Osaka, Japan), ISSN 1098: 666-671.

Prinsenberg, S.J., I.K. Peterson, and J.S. Holladay. 2009. Formation of a 1.5 km wide ice rubble field from a 60cm thick flaw lead in Eastern Canadian Beaufort Sea. Proc. 20th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions (Lulea, Sweden), POAC09-011. 9 p.

Shin, Y-J., L.J. Shannon, and A. Bundy. 2009. Comparing ecological indicators across the world's marine ecosystems: The IndiSeas experience, p. 55-59. *In* Report of the Expert Workshop on the Development and Use of Indicators for an Ecosystem Approach to Fisheries, Rome, 20-24 April 2009.

Zhang, B. and W. Perrie. 2009. Extraction of ocean wave parameters from RADARSAT-2 fully polarimetric SAR images. Ocean SAR Proc. 18 p.

RNCan

Chian, D., J. Shimeld, R. Jackson, and D. Hutchinson, D. 2009. Initial wide-angle reflection and refraction results from expendable sonobuoys in Canada Basin. Tectonic Development of the Amerasia Basin, Penrose Conference, Proceedings of the Geological Society of America, Banff, Alberta.

Hopper, J.R., T. Funck, C. Marcussen, R. Jackson, and J. Shimeld. 2009. Arctic Tectonic Puzzles: The Makarov Basin, Marvin Spur, and the Lomonosov Ridge. Fall Meeting, Proceedings of the American Geophysical Union, San Francisco, California, USA.

Hutchinson, D., J. Shimeld, J. Wade, R. Jackson, D. Chian, and C. Harrison. 2009. Initial Results from new multichannel reflection data in the Canada Basin. Tectonic Development of the Amerasia Basin, Proceedings of the Geological Society of America, Banff, Alberta, Canada.

Jackson, H.R., T. Dahl-Jensen, D. Chian, J. Shimeld, T. Funck, C. Marcussen, I. Asudeh, and D. Snyder. 2009. Sedimentary and crustal structure from the Ellesmere Island and Greenland continental shelf onto the Lomonosov Ridge, Arctic Ocean. Polar Petroleum Potential, Proceedings of the American Association of Petroleum Geologists, Moscow.

Parrott, D.R., B.J.Todd, J. Shaw, J.E. Hughes Clark, J. Griffin, B. MacGowan, M. Lamplugh, and T. Webster. 2008. Integration of Multibeam Bathymetry and LiDAR Surveys of the Bay of Fundy, Canada. Proceedings, Canadian Hydrographic Conference 2008, Victoria, BC, pp.

Shaw, J. 2008. Application of multibeam bathymetry to geological mapping; Proceedings, Canadian Hydrographic Conference 2008, Victoria, BC, pp.

Résumés et communications orales à des conferences

Brake, V., D. Mosher, and G. Wach. 2009. Oligocene canyon development: Implications for sediment delivery on the eastern Scotian Margin. American Association of Petroleum Geologists Conference, Denver, U.S.A. June 7-10, 2009.

Campbell, D.C., D.C. Mosher, M.E. Deptuck and G.D. Wach. The formation of a Miocene Deepwater Erosional Unconformity and Subsequent Deposition Patterns on the Western Scotian Slope, Canada Canadian Society of Petroleum Geologists Conference, Calgary, Alberta, May 4-7, 2009.

Cassidy, J.F., H. Kao, H. Kim, S. Dehler, S. Dosso, I. Al-Khoubbi, and J. Halliday. Mapping sedimentary basins across Canada using receiver function analysis. *In* Seismological Research Letters, vol. 80, no. 2, p. 372 (Seismological Society of America Annual Meeting, April 2009, Monterey, CA).

Cassidy, J.F., H. Kao, H. Kim, S. Dehler, S Dosso, I. Al-Khoubbi, and J. Halliday. Mapping sedimentary basins across Canada using receiver function analysis. *In* Seismological Research Letters, vol. 80, no. 2, p. 372 (Seismological Society of America Annual Meeting, April 2009, Monterey, CA).

Giles, M.K., D.C. Mosher, D.J.W. Piper, M.R. Nedimovic, and G. Wach. 2009. Continental Slope Sedimentation Models: Laurentian Channel and Halibut Channel Regions, eastern Canada. American Association of Petroleum Geologists Conference, Denver, U.S.A. June 7-10, 2009.

Goss, S., D.C. Mosher, and G. Wach. 2009. Continental margin development of the equatorial gateway, Suriname, South America. American Association of Petroleum Geologists Conference, Denver, U.S.A. June 7-10, 2009.

Haidl, F.M., C. Vodden, J. Bates, and A. Morgan. 2009. Canadian Geoscience Education Network (CGEN): Fostering Excellence in Earth Science Education and Outreach. Abstract, Geological Association of Canada - Mineralogical Association of Canada Annual Meeting, Toronto, Ontario, May 2009.

Li, M.Z., C. Hannah, W. Perrie, C. Tang, and R. Prescott, R., 2009. Numerical Model Predictions of Seabed Disturbance, Sediment Mobility and Sediment Transport in the Bay of Fundy, Canada. Abstract with program, 27th IAS Meeting of Sedimentology, Alghero, Italy, 20 - 23 September 2009.

Mosher, D.C., G.D. Wach, V. Brake, J. Cullen, D.C. Campbell, L. Elsik, M.K. Giles, S. Goss, Y. Kettanah, and E. Negulic. 2009, "Passive" margin sedimentation and reservoir distribution along the Scotian margin. Atlantic Geoscience Society Annual Colloquium, February 11-12, Moncton, NB. Program with Abstracts.

Mosher, D.C. and G.D. Wach. 2009. "Passive" margin sedimentation and reservoir distribution along the Scotian margin. Invited Lecture. Petroleum Exploration Society of Australia (PESA), Perth, W. Australia, April 22, 2009.

Parsons, M.B., A.J. Desbarats, J.B. Percival, Y.T.J. Kwong, and J.L. Bates. 2009. Developing a geoenvironmental model for Canadian orogenic lode gold deposits. *In* Abstracts - AGS 2009 Colloquium and Annual General Meeting. Atlantic Geology, v. 45, p. 40-41.

Wach, G.D. and D.C. Mosher. 2009. Sequence stratigraphic controls on passive margin evolution and reservoir distribution. American Association of Petroleum Geologists Conference, Denver, U.S.A. June 7-10, 2009.

Communications à des conférences

Cassidy, J.F., H. Kao, H. Kim, S. Dehler, S. Dosso, I. Al-Khoubbi, and J. Halliday. 2009. Mapping sedimentary basins across Canada using receiver function analysis. (Seismological Society of America Annual Meeting, April 2009, Monterey, CA).

Résumés étendus

Mosher, D.C. 2009. Geohazard mapping with multibeam sonar: resolution and the need for 3D. Extended Abstract, International Conference on Seafloor Mapping for Geohazard Assessment, May 11-13, 2009, Forio d'Ischia, Italy. Rendiconti Online, Società Geologica Italia, v. 7, p. 51-57.

Mosher, D.C., and G.D. Wach, 2009. Passive margin sedimentation and reservoir distribution along the Scotian margin. Canadian Society of Petroleum Geologists Annual Convention, May, 2009, Calgary, Alberta, Canada. Extended Abstracts Volume.

Résumés

Anderson, J., S. Adams, R. Lewis, C. Lang, N. Ollerhead, D. Holloway, and J. Shaw, J. 2008. Acoustic seabed classification of habitats using an Autonomous Underwater Vehicle. Poster, Canadian Hydrographic Conference 2008, Victoria, BC.

Dossiers publics de la Commission géologique du Canada

Bartel, S. and D.C. Mosher. 2009. Orphan Basin Seismic Compilation, 2003-2008. Geological Survey of Canada Open File 6178, 1 DVD.

Hutchinson, D.R., D.C. Mosher, and J.W. Shimeld. 2009. Chapter 3: Initial Science Results. *In* Mosher D., J. Shimeld, and D. Hutchinson, (eds)., 2009 Canada Basin seismic reflection and refraction survey, western Arctic Ocean: CCGS Louis S. St-Laurent expedition report, pp. 99-101. Geological Survey of Canada, Open File 6343, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia.

Jauer, C., H. Wielens, and G. Williams, G; Hydrocarbon prospectivity of Davis Strait and Labrador Shelf: seismic setting and stratigraphy for Gjoa G-37, Hekja O-71, Rut H-11, Gilbert F-53, Karlsefni A-13, and Skolp E-07. Geological Survey of Canada, Open File 5910, 2009; 6 sheets.

Jauer, C D. Hekja O-71, a major stranded gas discovery offshore Baffin Island with seismic examples of probable gas vents. Geological Survey of Canada, Open File 6432, 2009; 1 sheet.

Mosher, D.C., J.W. Shimeld and D.R. Hutchinson. 2009. Chapter 1: Expedition Report. *In* D. Mosher, J. Shimeld and D. Hutchinson, (eds)., 2009 Canada Basin seismic reflection and refraction survey, western Arctic Ocean: CCGS Louis S. St-Laurent expedition report, pp. 1-76. Geological Survey of Canada, Open File 6343, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia.

Mosher, D.C., D.J.W. Piper, K. MacKillop, and K. Jarrett. 2010. Near surface geology of the Halibut Channel region of the SW Newfoundland Slope from GSC data holdings. Geological Survey of Canada, Open File 6214, 72. p.

Mosher, D.C. and F. Donda. 2009. CCGS Hudson 2008-027 Expedition Report: Labrador Sea Margin, Geological Survey of Canada, Open File 5941, 1 DVD.

Pe-Piper, G. and D.J.W. Piper. 2009. Petrology and Mineralogy of Lower Cretaceous sedimentary rocks, Dauntless D-35 well, Scotian Shelf. Geological Survey of Canada, Open File 6280, 112 p.

Pe-Piper, G., H. MacKie, and D.J.W. Piper., 2009. Petrology, Mineralogy and Geochemistry of the Musquodoboit E-23 well, Scotian Shelf. Geological Survey of Canada, Open File 6281, 88 p.

Pe-Piper, G., B. Tsikouras, D.J.W. Piper, and S. Triantaphyllidis. 2009. Chemical fingerprinting of detrital minerals in the Upper Jurassic - Lower Cretaceous sandstones, Scotian Basin. Geological Survey of Canada, Open File 6288, 151 p.

Shimeld, J. 2009. Chapter 5: Acquisition and Processing of the Seismic Reflection Data.In Mosher D., J. Shimeld and D. Hutchinson (eds.). 2009 Canada Basin seismic reflection and refraction survey, western Arctic Ocean: CCGS Louis S. St-Laurent expedition report, pp. 151-171, Geological Survey of Canada, Open File 6343, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia.

Cartes de la Commission géologique du Canada

Potter, D.P. and J. Shaw. 2009. Shaded seafloor relief, southwest Placentia Bay, Newfoundland. Geological Survey of Canada, Map 2146A, scale 1:50,000.

Potter, D.P. and J. Shaw. 2009. Shaded seafloor relief, Placentia Bay southeast, Newfoundland. Geological Survey of Canada, Map 2147A, scale 1:50,000.

Potter, D.P. and J. Shaw. 2009. Shaded seafloor relief, Placentia Bay east, Newfoundland. Geological Survey of Canada, Map 2145A, scale 1:50,000.

Potter, D.P. and J. Shaw. 2009. Shaded seafloor relief, Placentia Bay west, Newfoundland. Geological Survey of Canada, Map 2144A, scale 1:50,000.

Potter, D.P. and J. Shaw. 2009. Shaded seafloor relief, north Placentia Bay, Newfoundland. Geological Survey of Canada, Map 2143A, scale 1:50,000.

Todd, B.J. 2009. Surficial geology and sun-illuminated seafloor topography, German Bank, Scotian Shelf offshore Nova Scotia. Geological Survey of Canada, Map 2148A, scale 1:50 000, 3 sheets.

PRODUITS 2009

PÊCHES ET OCÉANS CANADA

Région des Maritimes - Direction des sciences

Tables de marées et courants du Canada :

Tables des marées et des courants du Canada. 2009. Vol. 1. Côte de l'Atlantique et baie de Fundy. Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Tables des marées et des courants du Canada. 2009. Vol. 2. Golfe du Saint-Laurent. Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Tables des marées et des courants du Canada. 2009. Vol. 3. Fleuve Saint-Laurent et fjord du Saguenay. Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Tables des marées et des courants du Canada. 2009. Vol. 4. L'Arctique et la baie d'Hudson. Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Tables des marées et des courants du Canada. 2009. Vol. 5. Détroits de Juan de Fuca et de Georgia. Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Tables des marées et des courants du Canada. 2009. Vol. 6. Discovery Passage et côte Ouest de l'île de Vancouver. Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Tables des marées et des courants du Canada. 2009. Vol. 7. Queen Charlotte Sound à Dixon Entrance. Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Instructions nautiques. 2009. ATL100. Côte atlantique, Renseignements généraux. Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Instructions nautiques. 2009. ATL102. Terre-Neuve - Côtes Est et Sud De Cape Bonavista à Ferryland Head (y compris Placentia Bay). Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Instructions nautiques. 2009. ATL108. Golfe du Saint-Laurent (partie Sud-Ouest). Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Instructions nautiques. 2009. ATL109. Golfe du Saint-Laurent (partie Nord-Est). Service Hydrographique du Canada, Atlantique, 615, rue Booth, Ottawa, ON K1A 0E6, Canada.

Cartes du Service hydrographique du Canada – 2009 :

Carte n° 4117	Saint John Harbour and Approaches/et les approaches. (Nouvelle édition)
Carte n° 5059	Saglek Bay. (Nouvelle carte)
Carte n° 5061	Amiktok Island to/à Osborne Point. (Nouvelle carte)
Carte n° 5062	Osborne Point to/à Cape Kikkiviak. (Nouvelle carte)
Carte n° 5063	Cape Kikkiviak to/à Duck Island. (Nouvelle carte)
Carte n° 5064	McLelan Strait. (Nouvelle carte)

S57 Cartes électroniques de navigation – 2009 :

CA576144.	Carte n° 4278.	MacIvers Pt. to/à Little Narrows. (Nouvelle édition)
CA376093.	Carte n° 4367.	Flint Island to Cape Smoky. (Nouvelle édition)
CA376050.	Carte n° 5052.	Seniartlit Islands to/à Nain. (Nouvelle édition)
CA376808.	Carte n° 4855.	Bonavista Bay - Southern Portion / Partie Sud. (Nouvelle édition)
CA376807.	Carte n° 4855.	Bonavista Bay - Southern Portion / Partie Sud. (Nouvelle édition)
CA376371.	Carte n° 4857.	Indian Bay to/à Wadham Islands. (Nouvelle édition)
CA576040.	Carte n° 4209.	Lockeport Harbour. (Nouvelle édition)
CA476202.	Carte n° 4211.	Cape Lahave to/à Liverpool Bay. (Nouvelle édition)
CA476168.	Carte n° 4865.	Approaches to / Approches à Lewisporte and/et Loon Bay. (Nouvelle édition)

CA576372.	Carte n° 4857.	Lumsden Harbour. (Nouvelle édition)
CA476043.	Carte n° 4210.	Cape Sable to/à Pubnico Harbour. (Nouvelle édition)
CA576185.	Carte n° 4652.	Humber Arm - Meadows Point to Humber River. (Nouvelle édition)
CA576107.	Carte n° 4844.	Trepassey Harbour. (Nouvelle édition)
CA376187.	Carte n° 4486.	Baie Des Chaleurs / Chaleur Bay. (Nouvelle édition)
CA576097.	Carte n° 4266.	North Sydney. (Nouvelle édition)
CA376303.	Carte n° 4375.	Guyon Island to Flint Island. (Nouvelle édition)
CA476673.	Carte n° 5060.	Cape Daly to/à Amiktok Island. (Nouvelle carte)
CA476674.	Carte n° 5061.	Amiktok Island to/à Osborne Point. (Nouvelle carte)
CA476073.	Carte n° 4845.	Fermeuse Harbour. (Nouvelle édition)
CA576002.	Carte n° 4203.	Halifax Harbour - Black Point to/à Point Pleasant. (Nouvelle édition)
CA576072.	Carte n° 4845.	Lumley Cove. (Nouvelle édition)
CA376044.	Carte n° 4230.	Little Hope Island to/à Cape St Mary's. (Nouvelle édition)
CA376106.	Carte n° 4844.	Cape Pine to/à Renews Harbour. (Nouvelle édition)
CA476547.	Carte n° 4342.	Grand Harbour. (Nouvelle édition)
CA576046.	Carte n° 4240.	Port Mouton. (Nouvelle édition)
CA376011.	Carte n° 4116.	Approaches to / Approches à Saint John. (Nouvelle édition)
CA576005.	Carte n° 4117.	Saint John Harbour and Approaches/et les approches. (Nouvelle édition)
CA376272.	Carte n° 4279.	Bras d'Or Lake. (Nouvelle édition)
CA376340.	Carte n° 4854.	Catalina Harbour to/à Inner Gooseberry Island. (Nouvelle édition)
CA376067.	Carte n° 4233.	Cape Canso to/à Country Island. (Nouvelle édition)
CA376102.	Carte n° 4235.	Barren Island to/à Taylors Head. (Nouvelle édition)
CA476103.	Carte n° 4235.	Sheet Harbour. (Nouvelle édition)
CA476104.	Carte n° 4235.	Ecum Secum. (Nouvelle édition)
CA376668.	Carte n° 5056.	Khikkertarsoak North Island to/à Morhardt Point. (Nouvelle carte)
CA376164.	Carte n° 4625.	Burin Peninsula to Sainte-Pierre. (Nouvelle édition)
CA376167.	Carte n° 4363.	Cape Smoky to St. Paul Island. (Nouvelle édition)
CA476111.	Carte n° 4234.	Country Harbour. (Nouvelle édition)
CA476035.	Carte n° 4115.	Passamaquoddy Bay and/et St-Croix River. (Nouvelle édition)
CA376289.	Carte n° 4098.	Sable Island / Île De Sable. (Nouvelle édition)
CA376134.	Carte n° 4911.	Neguac Bay (Continuation A). (Nouvelle édition)
CA376120.	Carte n° 4847.	Conception Bay. (Nouvelle édition)
CA376295.	Carte n° 4374.	Red Point to Guyon Island. (Nouvelle édition)

Le brise-glace suédois ODEN *a été utilisé pour effectuer une expédition conjointe entre le Danemark et le Canada afin de cartographier la dorsale Lomonosov en 2009. Le levé avait pour but d'appuyer le travail de l'UNCLOS effectué par les deux pays pour mieux définir leurs revendications respectives dans l'Arctique. Le représentant canadien (Michael Lamplugh, Service hydrographique du Canada, MPO) est celui qui tient un drapeau canadien à la droite de la photographie de groupe prise à minuit le 22 août lors d'une expédition comportant un arrêt au pôle Nord. La photographie a été prise par Adam Jeppesen, qui était l'artiste et le photographe pour l'expédition.*

Gouvernement du Canada	Government of Canada
Pêches et Océans Canada	Fisheries and Oceans Canada
Ressources naturelles Canada	Natural Resources Canada
Environnement Canada	Environment Canada
Défense nationale	National Defence